APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica

Nº30 – Cr$ 1.150,00

- Protetor p/ Lâmpada Incandescente
- Assustadinho
- Buzina Musical
- Detetor de Massa Plástica em Veículos
- Super-Fonte Regulada

EDITORA

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Kaprom

Fotolitos da Capa
DELIN
Tel. 35.7515

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

O convívio mensal com toda a "turma" é algo tão agradável que, além de profissionalmente estimulante, torna-se também emocionalmente "recompensador"... Qualquer Leitor/Hobbysta, "calouro" ou "veterano" na imensa legião de "apeantes", pode notar, sem grande esforço, que a Equipe que faz APE trabalha **com prazer**, ou seja: **gosta do que faz**! Aqui não somos apenas trabalhadores "batalhando o leite das crianças"... Somos - principalmente - um "bando" de reais aficcionados pela Eletrônica Prática, um grupo que, literalmente, se diverte em criar e pesquisar, sempre no intuito de atender às solicitações dos Leitores e/ou de apresentar novidades, novas aplicações para "velhas idéias", ou novas idéias sobre "velhos problemas"...

Por tais razões (como temos dito e re-dito...) Vocês constituem parte **mais do que importante** no andamento de APE! Uma simples sugestão, aparentemente "bobinha", numa carta de Leitor, pode (e isso ocorre com **grande** frequência...) transformar-se num incrível projeto, completo, desenvolvido e "mastigado" pela Equipe de Produção, até tornar-se compatível com os requisitos básicos de tudo que aqui se publica (facilidade na montagem e na obtenção das peças, simplicidade nos eventuais ajustes e **reais** possibilidades de aplicação prática imediata...).

Agora, portanto, chegou a hora de "premiar" essa incrível criatividade da qual indistintamente **todos** os Leitores/Hobbystas são dotados, e também de "recompensar" esse enorme espírito participativo que envolve a "turma" e que tanto prazer nos dá, de assim poder trabalhar! Bolamos a promoção "DESAFIO À CRIATIVIDADE" como uma "boa desculpa" para oferecer, aos mais inventivos da "turma", presentes, na forma de KITS (da série Exclusiva APE/EMARK/Prof. BÊDA MARQUES...), como "brindes/incentivo" (não é "Concurso", nem "Sorteio"...).

As regras para participação estão claramente definidas na matéria especial ("DESAFIO À CRIATIVIDADE"). Temos a mais absoluta certeza de que - mais uma vez - a Promoção configurará **enorme** sucesso! "Mandem bala", que estamos super-ansiosos para presentear Vocês (e para mostrar, ao resto da "turma", os projetos escolhidos...)!

Além do gostoso "DESAFIO À CRIATIVIDADE", no presente número de APE temos ("pra variar"...) aquele tradicional "monte" de projetos de uso prático, atendendo desde os brincalhões até os profissionais, passando por Estudantes, Técnicos, Instaladores e Engenheiros! Os Leitores/Hobbystas **sabem** que integram uma espécie de "exército sem postos" ou seja: aqui não tem soldado e general, essas coisas... Todo mundo manda e "desmanda" na medida que sua inteligência, criatividade e persistência lhes outorgam tais direitos, não importando se o dito participante tem um Diploma do MIT ou um Certificado de Curso por Correspondência dos mais humildes e básicos (o CONHECIMENTO tem a medida do seu **valor** dada pelo **uso** e não pela "acumulação"...).

O EDITOR

REVISTA Nº 30

NESTE NÚMERO:

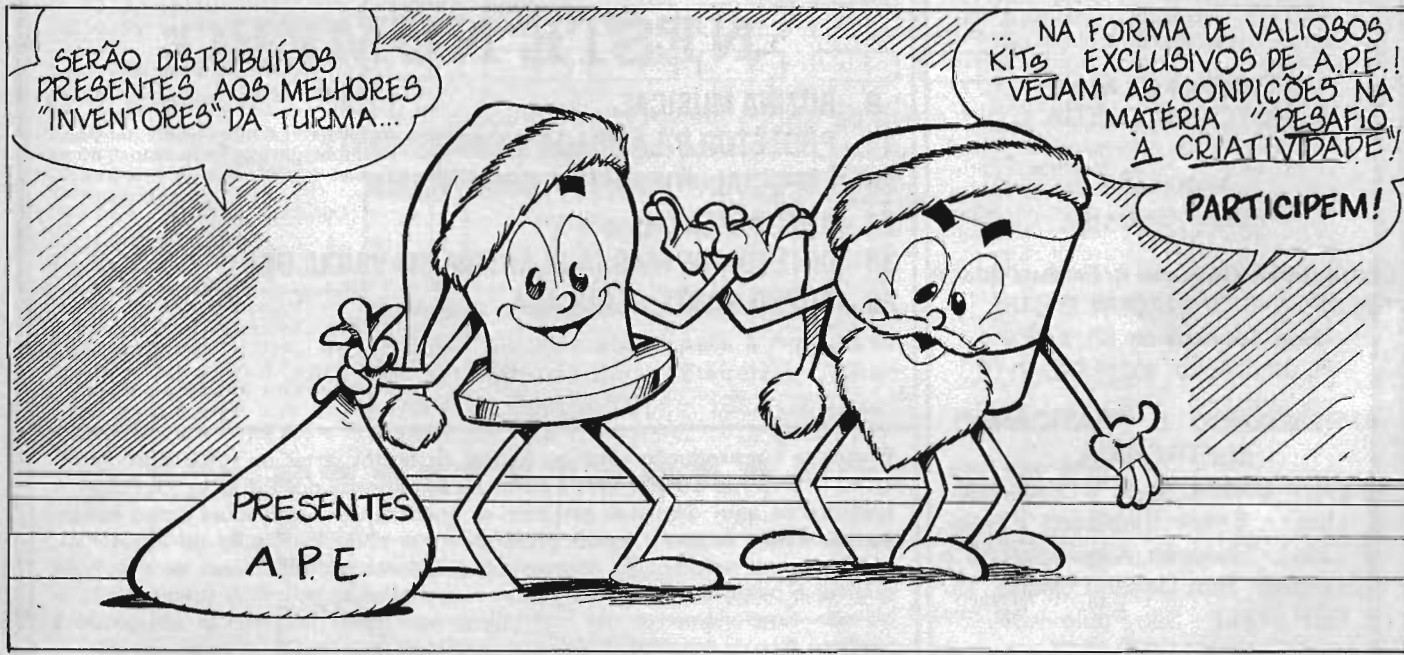
AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

Ô, LEDÃO! CÊ NÃO ACHA QUE É UM POUCO CEDO PARA ESSA FANTASIA DE SANTA KLAUS...!?

NÃO É NÃO, BECÊ! NA PRESENTE A.P.E. ESTÃO AS REGRAS DO DESAFIO À CRIATIVIDADE!

PRESENTES A.P.E.

...BOLADO PARA PRESENTEAR OS LEITORES/HOBBYSTAS MAIS INVENTIVOS!

É ISSO AÍ, TURMA! COM A PROMOÇÃO COMEÇANDO EM NOVEMBRO, VOCÊS TERÃO TEMPO DE, ATÉ O NATAL, "FATURAREM" BRINDES FANTÁSTICOS DE FIM-DE-ANO!

SERÃO DISTRIBUÍDOS PRESENTES AOS MELHORES "INVENTORES" DA TURMA...

... NA FORMA DE VALIOSOS KITs EXCLUSIVOS DE A.P.E.! VEJAM AS CONDIÇÕES NA MATÉRIA "DESAFIO À CRIATIVIDADE"!

PARTICIPEM!

PRESENTES A.P.E.

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja. seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens** e **símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

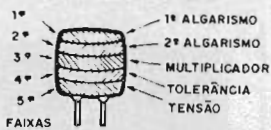
1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
FAIXAS
VALOR EM OHMS

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

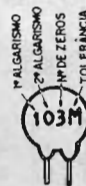
CAPACITORES POLIESTER

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
TENSÃO
FAIXAS
VALOR EM PICOFARADS

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
Nº DE ZEROS
TOLERÂNCIA
103M
VALOR EM PICOFARADS

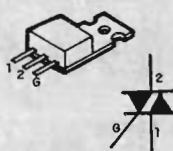
TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

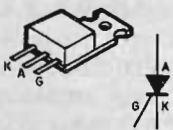
EXEMPLOS

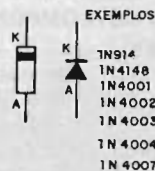
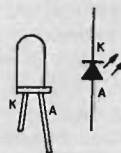
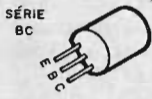
472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs

1 2 G

EXEMPLOS
TIC 206 – TIC 216
TIC 226 – TIC 236

SCRs

K A G

EXEMPLOS
TIC 106 – TIC 116
TIC 126

DIODOS

K A

EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs

K A

TRANSÍSTORES BIPOLARES

SÉRIE BC — E B C

EXEMPLOS

NPN	PNP
BC546	BC556
BC547	BC557
BC548	BC558
BC549	BC559

SÉRIE BF — E B C

EXEMPLO
BF494 (NPN)

B C E — NPN

SÉRIE BD — E C B

EXEMPLOS

NPN	PNP
BD135	BD136
BD137	BD138
BD139	BD140

B C E — PNP

SÉRIE TIP — B C E

EXEMPLOS

NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	

DIACs

CHAVE H-H

1 2 3 4 5 6

TRANSISTORES

TUJ — E B2 B1

FET (CANAL N) — G D S

MPF 102 — D S G

2N3819 — D G S

POTENCIÔMETRO

1 2 3

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

– + AXIAL

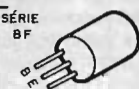
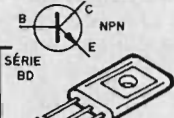
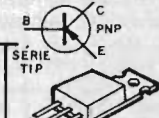
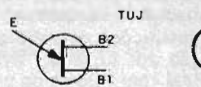
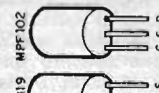
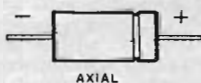
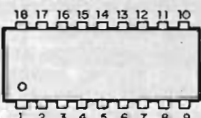
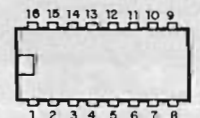
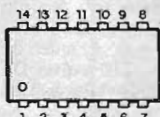
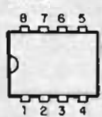
+ – RADIAL

CAPACITOR VARIÁVEL

1 2

CIRCUITOS INTEGRADOS

8 7 6 5 / 1 2 3 4

14 13 12 11 10 9 8 / 1 2 3 4 5 6 7

VISTOS POR CIMA — EXEMPLOS

555 - 741 - 3140
LM380N8 – LM386

4001 - 4011 - 4013 - 4093
LM324 - LM380 - 4069 - TBA820

16 15 14 13 12 11 10 9 / 1 2 3 4 5 6 7 8

18 17 16 15 14 13 12 11 10 / 1 2 3 4 5 6 7 8 9

VISTOS POR CIMA – EXEMPLOS

4017 - 4049 - 4060 -

UAA180
LM3914 - LM3915 - TDA7000

PUSH – BUTTON

1 2

TRIM – POT

1 2 3

DIODO ZENER

A K

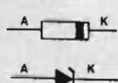
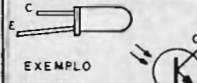
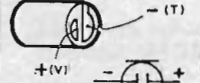
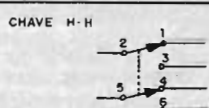
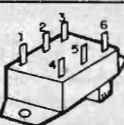
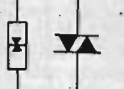
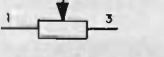
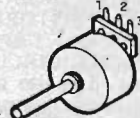
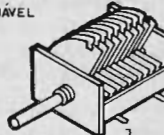
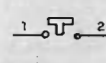
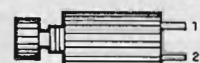
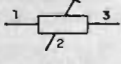



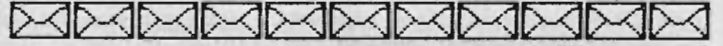
FOTO-TRANSÍSTOR

C E
EXEMPLO
TIL78

MIC. ELETRETO

– (T)
+ (V)
T V

PILHAS

+ –

TRIMER

1 2
CERÂMICO
PLÁSTICO

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:
"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Acho que o TABELÃO tem um pequeno erro: o C.I. UAA180 lá consta como um exemplo de Integrado de 16 pinos, no entanto, conforme se vê no projeto do CONTA-GIROS BARGRAPH P/CARRO (COGIBA - APE 26), o componente tem, na verdade, 18 pinos... Aproveitando a carta, seguem algumas sugestões e pedidos para futuro desenvolvimento e publicação: um "mata-moscas" com alta tensão, um "temporizador com ***display****" (para que o decremento do tempo seja constantemente indicado...), um "ionizador ambiental para veículos" (funcionando sob alimentação de 12 VCC, já que o IOAM de APE 16 apenas pode ser alimentado por uma tomada de C.A...), um "amplificador de antena" para a faixa de UHF (os sinais, mesmo próximos à Capital, chegam muito fracos...) e - para finalizar - um "pedido": seria possível transformar o SUSSEF (APE 8) numa buzina para carro...? Se a modificação for possível, acredito que teríamos uma ótima condição, equivalente a uma "buzina nova" a qualquer momento..." - Ricardo Watanabe - Santo André - SP*

O Ric Watanabe (sempre mandando correspondências pertinentes, atento e colaborador...) já tem "cadeira cativa" aqui no CORREIO... Quanto ao errinho no TABELÃO, Você tem toda razão, Ric! Agradecemos pela correção e - novamente - damos os parabéns pelo "olho de lince" (já foi providenciada a necessária retificação...). As sugestões que Você manda são todas interessantes, e foram automaticamente "colocadas na fila" (que, como Você sabe, é **imensa**...) para eventual desenvolvimento no nosso Laboratório. É só ficar atento (nem precisamos pedir isso a **Você**, que descobre até se está faltando **meio milímetro** no comprimento normal das páginas de APE...) que, mais cedo ou mais tarde a "coisa pinta"... Finalmente, quanto à eventual transformação do SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (SUSSEF - APE 8) em buzina de carro, é perfeitamente possível, a partir dos seguintes passos:

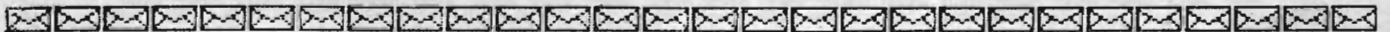
- Primeiro "zenar" a entrada de alimentação do circuito básico do SUSSEF (fig. 1 - pág. 7 - APE 8) com um **zener** para 12V x 0,5W, devidamente protegido por um resistor de 220R. O circuito então passará a funcionar sob 12V, tensão totalmente compatível com os componentes e com a organização do projeto. O **zener** apenas evitará que eventuais "sobre-voltagens" que surjam no sistema elétrico do veículo possam danificar o relativamente "sensível" Integrado C.MOS 4060...
Segundo, construir um bom amplificador de potência, capaz de trabalhar sob alimentação de 12VCC. A sugestão óbvia está, justamente, no presente exemplar (nº 30) de APE: use o amplificador em "ponte" que integra a BUZMU (BUZINA MUSICAL, estruturado em torno de dois Integrados TDA2002, **exatamente** como o bloco está organizado (ver fig. 1 da matéria que descreve a BUZMU...). Considere o bloco amplificador como "tudo aquilo" que se encontra **do capacitor de 22u para a "direita"**. O terminal **negativo** do tal capacitor deve então ser acoplado ao coletor do "último" BC548 do circuito do SUSSEF (remove-se, deste, o mic. cristal usado como transdutor piezo elétrico original...).

Pronto! Você terá a sua inédita "buzina programável", cujos sons e sequências poderão, a qualquer momento, serem modificados "ao gosto do freguês"...! Como complemento à idéia, os 5 **trimpots** originais do SUSSEF poderão ser substituídos por potenciômetros mini, com os **knobs** confortavelmente acessíveis ao usuário, de modo que este possa, no instante que quiser (até **durante** a "execução" da sequência sonora...) modificar o "programa"...

•••••

"Achei muito engenhosa (como tudo, aliás, que Vocês publicam...) a simples solução circuital adotada no DIMMER ESCALONADO DE TOQUE (DESTOQ - APE 27)... Construí o projeto, que funcionou surpreendentemente bem, no que diz respeito ao "escalonamento" dos níveis luminosos... Restou, porém, um pequeno problema: parece-me que a gama do ajuste está um pouco "estreita" demais, de modo que, quando consigo "zerar" completamente a luminosidade (no hipotético estado de "lâmpada completamente desligada"...) o circuito "não alcança" o máximo de luminosidade normalmente atribuído à lâmpada... Por outro lado, quando (estando a lâmpada no mais potente "degrau" de luminosidade...) ajusto o ***trim-pot*** *para "luz total", não consigo obter o estado oposto, ou seja: lâmpada completamente desligada, no - digamos - "degrau zero"... Como tenho algum conhecimento do assunto, estou presumindo que o problema se deve unicamente a uma questão de* ***fase*** *dos pulsos fornecidos pelo TUJ (2N2646) ao TRIAC (TIC226D). Peço o seu auxílio no sentido de "onde e* ***quanto*** *devo mexer" no circuito, para corrigir esse pequeno problema (já que no geral, o DESTOQ está funcionando perfeitamente...). Aproveito para mandar o meu abraço à Equipe e minhas congratulações pelo excelente trabalho realizado nessa publicação, que já "mora" no coração de todos os verdadeiros Hobbystas de Eletrônica..." - Dr. Fabiano R. Queiroz - Belo Horizonte - MG.*

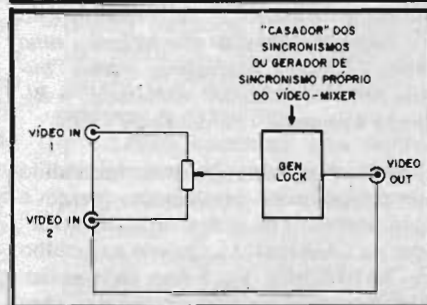
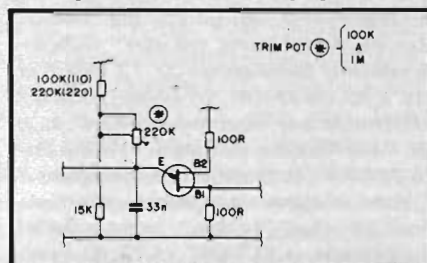
Você intuiu bem, "Doc", a raiz do problema que está ocorrendo no seu DESTOQ... Devido às inerentemente largas tolerâncias dos capacitores (notadamente o de 33n, entre o **emissor** do 2N2646 e a linha de "terra" do circuito...) e dos parâmetros do próprio TUJ (sua chamada "relação intrínseca" - a nossa "irmãzinha" ABC DA ELETRÔNICA, na "Aula" nº 9, dá importantes infor-

mações a respeito...), um certo "defasamento" **pode** estar acontecendo, com o que os limites de atuação do **trim-pot** de ajuste ficam "deslocados"... O método mais simples de se corrigir a deficiência é modificar o valor do próprio **trim-pot**, de modo a literalmente "estreitar" ou "alargar" a gama do ajuste (ver fig. A). Experimente, então, valores entre 100K a 1M (o original é de 220K...) até encontrar aquele que mais "confortável" ajuste lhe proporcione. Condições **muito** radicais de "defasamento" podem exigir, na sua correção, a modificação do valor do próprio capacitor original (33n), porém, a princípio, o simples redimensionamento do **trim-pot** deverá colocar "as coisas" nos eixos. Retribuimos o abraço e agradecemos pelas manifestações favoráveis ao nosso trabalho... Estamos aqui para isso, "Doc"!

●●●●●

*"APE está (como se isso fosse possível...) cada vez melhor, porém estou sentindo falta dos "velhos" CIRCUITINS E DADINHOS... Também gostaria de ver uma participação **direta**, mais ativa, dos Leitores/Hobbystas, na Revista... Sei que nós participamos, realmente, já que a maioria dos Projetos publicados "nascem" de sugestões e pedidos enviados pelos Leitores, porém fico no aguardo de uma (já "sugerida" ou insinuada pelos Produtores de APE...) Seção dos Leitores, unicamente destinada às colaborações e idéias desenvolvidas pelos Hobbystas... Peço que interpretem minhas propostas com uma crítica construtiva, já que APE, do "jeitinho" que está, já "dá de dez" em qualquer outra publicação nacional do gênero..." - Osmar M. Militello - Cascavel - PR*

Sempre interpretamos **qualquer** crítica como **construtiva**, Osmar, mesmo quando o "porta-voz" vem com um machadinho nas mãos e um punhal entre os dentes... Quanto aos CIRCUITINS e DADINHOS, esteja certo de que **não foram** "suprimidos" do organograma de APE! Conforme já explicado, tratam-se de Seções tipo "entra quando dá" ou seja: é necessário um "buraco" no espaço gráfico da Revista, para que tais blocos sejam inseridos, caso contrário a manutenção das Seções viria em detrimento do espaço normalmente destinados às Seções permanentes (obviamente as dedicadas aos Projetos e Montagens...). É tudo, portanto, uma questão única de **prioridade**... Você (e todos os demais Leitores/Hobbystas...) deve ter notado que APE cresceu substancialmente nesses dois anos e meio de publicação: a quantidade de páginas ampliou-se, porém esse espaço "conquistado" foi imediatamente preenchido por **mais** Projetos e um automático "avanço" na própria complexidade relativa das Montagens (temos que crescer **junto** com Vocês, nunca esquecendo os iniciantes, mas atendendo progressivamente os que vão se tornando "cobras"...). Assim, frequentemente, "não há onde enfiar" um DADINHO ou um CIRCUITIM e a tão sonhada Seção dos Leitores tem, também, que aguardar o seu conveniente "buraco"... Temos certeza que Você (e toda a "turma"...) entende o nosso esforço e empenho! Agora quanto a "participação ativa" e direta, no presente exemplar temos um excelente "gancho": o DESAFIO À CRIATIVIDADE! Você, e a "tropa" toda, estão automaticamente "convocados" à participação...

●●●●●

*"Bem "na mosca" o ESPECIAL **VIDEOMAKER** (APE 26)! Lido com vídeo já faz algum tempo e acompanho (além de APE...) algumas das publicações nacionais (já que as "de fora" são muito caras...) dedicadas ao assunto... Porém em nenhuma delas havia encontrado, até agora, um artigo realmente **prático** como o do **MIX-AV**... Montei o projeto, através de um KIT adquirido diretamente na Concessionária EMARK (a princípio achei o preço um tanto "bravo", mas depois constatei que um dispositivo equivalente, encontrado pronto em Lojas especializadas, estava custando **3 vêzes mais**...!) e fiquei muito satisfeito com o resultado! Estou usando o dispositivo na minha pequena produtora de vídeo (filmo comercialmente casamentos, festas e eventos...). Além do projeto do **MIX-AV**, o ESPECIAL **VIDEOMAKER** trouxe uma série de explicações claríssimas sobre conexões e interligações dos diversos módulos usados numa produção de vídeo (novamente - na minha opinião - mais completos do que os mostrados em chamadas "publicações de Vídeo"...) que muito me ajudaram (e acredito, também a vários **videomakers** iniciantes...)... "Embalado" pelo sucesso nesse primeiro empreendimento na área, vou "choramingar" um pedido: assim como fizeram quanto ao **Áudio**, publiquem o projeto de um Misturador de **Vídeo** que permita casar duas imagens (dois sinais de **Vídeo**), de modo que, na edição final, a gente possa "desvanecer" uma das imagens, enquanto a outra vai, lentamente, "entrando"... **Mixers** desse tipo só existem importados, tão caros que eu teria que vender a minha pequena pro-*

dutora de vídeo para poder comprar o tal equipamento...! Sei que o projeto não deve ser muito simples, mas acredito que Vocês, gênios em tudo o que diz respeito à Eletrônica, "acharão" uma maneira..." - *Ernesto Roris Marques - São Paulo - SP*

Sabíamos que os "videomaníacos" iriam gostar do MIX-AV, Ernesto! Aqui na própria Equipe de Produção de APE, todos gostam de "brincar" com vídeo e **todos** tem o seu MIX-AV, utilizando-o frequentemente nas suas edições amadoras... Não seja tão severo a respeito das (**boas**, na nossa opinião...) publicações nacionais dedicadas a Vídeo, já que todas elas são - por enquanto - mais dirigidas ao usuário de equipamento doméstico, amador, e não especificamente ao profissional (e muito menos ao técnico...) de produções... Com a natural evolução do mercado, o incremento na fabricação nacional de VCRs, câmeras e complementos, o caminho natural levará tais Revistas (assim o presumimos...) a entrar, paulatinamente, também nas áreas do **hard ware** correspondente... Achamos que é só uma questão de tempo. Quanto ao **mixer** de Vídeo, conforme Você mesmo disse, Ernesto, não se trata de projeto **simples**, muito pelo contrário! Ao contrário dos sinais normais de **Áudio**, que nada mais são do que níveis elétricos variáveis em tensão, proporcionais às frequências e intensidades do Som, os sinais de **Vídeo**, além de se manifestarem em frequências bem mais altas (e numa faixa bem mais "larga" de frequência...) são, na verdade, "compostos", contendo uma modulação de "luminância" (responsável pelo "claro/escuro" da imagem, que determinaria a sua visualização nítida em branco e preto...) e uma de "crominância", responsável pelos sinais proporcionais indicadores das **cores** (Vermelho-Verde-Azul), além de (e aí reside o "nó" da questão...) importantes informações de **SINCRONISMO**, na forma de pulsos que determinam o início e o fim de cada **frame** (são dezenas, a cada segundo...) ou "cena" formada pelos sinais de luminância e crominância! Se esse (importante) SINCRONISMO não "bater", em nenhuma circunstância será possível o perfeito "casamento" de dois sinais oriundos de diferentes fontes de Vídeo. Nesse caso, em vez do esperado **fade out/fade in** ("desvanecimento/surgimento") teremos, na tela, um verdadeiro "embaralhado" de imagens distorcidas, pulsos de cor e de intensidade completamente "malucos", que não guardarão nenhuma relação "visual" com as imagens que pretendíamos mixar. Assim (ver fig. B) um mixador de Vídeo exige complexa circuitagem digital, num bloco tecnicamente denominado **Genlock**, capaz de "extrair" os sinais de sincronismo das diversas fontes e convenientemente "casá-los" (como que "atrasando" o que "chega primeiro", e fazendo com que ele se manifeste, na Saída, conjuntamente com o da "outra" fonte, em perfeito - com o perdão da redundância - **SINCRONISMO**...). Outra solução circuital usada e a de **gerar** um conjunto de pulsos de sincronismo totalmente independente, "amarrando" os sinais das fontes de Vídeo a esse SINCRONISMO gerado no bloco... Qualquer que seja o caminho escolhido, são necessários circuitos **muito** específicos, razoavelmente complexos, de ajuste e "comportamento" **muito** rigorosos e - infelizmente - que utilizam Integrados que não estão "rolando" por aí, nas Lojas. Assim, por enquanto, uma montagem do gênero "escapa" aos postulados de APE... Entretanto, já que "entramos na área", mais cedo ou mais tarde "chutaremos a gol" (assim que componentes e tecnologias inerentes tornem-se disponíveis e acessíveis...). O Vídeo, em todas as suas possibilidades, do lazer à mais avançada das aplicações profissionais, é seguramente uma das "pontas" da Eletrônica, hoje e no Futuro... APE "chegará junto", no devido tempo, podem crer...

•••••

MONTAGEM 164

Buzina Musical

POTENTE, COMPLETA, COM MELODIA JÁ PROGRAMADA (EM INTEGRADO ESPECÍFICO), EXCELENTE SONORIDADE E QUALIDADE "MUSICAL"! MONTAGEM E INSTALAÇÃO MUITO FÁCEIS... REQUER APENAS UM BOM TRANSDUTOR (PROJETOR DE SOM) DE BOA QUALIDADE E POTÊNCIA (TIPO "MAGNÉTICO", COM IMPEDÂNCIA DE 2 A 8 OHMS). PODE SER USADA EM QUALQUER VEÍCULO COM SISTEMA ELÉTRICO DE 12V, COMO "BUZINA MESMO", EM CARROS, OU COMO IMPRESSIVO "SINAL DE CHAMADA" EM CAMINHÕES DE ENTREGA OU DESTINADOS À "VENDA VOLANTE" DE PRODUTOS!

Na Seção EMARK-EXCLUSIVO de APE nº 17, mostramos o fantástico projeto da CAIXA DE MÚSICA 5313 (CAMU 5313), baseada num "Integradinho" específico, de 8 pinos, que já contém, gravada em sua memória, uma música completa, selecionada pelo próprio fabricante de componente entre diversos números clássicos e populares conhecidos, agradáveis e de ótima aceitação por qualquer "ouvinte" médio... O projeto que agora trazemos não é mais do que uma CAMU 5313 "vitaminada" ou cheia de "anabolizantes": a BUZINA MUSICAL (BUZMU) traz, como núcleo, o **mesmo** Integrado especial (5313), porém acoplado a um poderoso amplificador de áudio, estruturado "em cima" de Integrados de potência de fácil aquisição (e também fáceis de "circuitar", uma vez que exigem pouquíssimos componentes extras, para realizar sua função amplificadora...).

"Ajeitando" tudo de forma ainda mais confortável e prática (para a montagem, a instalação e o uso...), a BUZMU inclui a "aceitação" direta de alimentação em 12 VCC, direcionando assim a montagem nitidamente para aplicação em veículos, módulos de adequação da alimentação para o Integrado específico (que requer baixíssima potência e pequenina tensão de alimentação) e de "casamento" com a amplificação de potência!

O resultado final, configurado na BUZMU, foi uma buzina musical agradável, potente (35W RMS ou 50W "de pico"...), materializada numa plaquinha simples e "descomplicada", de facílima instalação (não requer mais do que as conexões de alimentação e um único interruptor de controle...), que poderá acionar a plena potência qualquer bom transdutor eletromagnético comum, tipo "projetor de som" (espécie de "alto-falante" especialmente projetado para uso automotivo "externo"...).

As utilizações são mais do que óbvias: como "buzina" mesmo, controlada por um simples "**push-button**" N.A. (caso em que a agradável melodia se manifestará **enquanto** o botão do interruptor estiver premido...) ou como "sinal" de chamada e propaganda" (nesse caso tornando-se conveniente o uso de um interruptor comum, que permite à BUZMU permanecer ativa por longos períodos...) para peruas e caminhões de entrega (caso dos entregadores de botijões de gás, nas grandes cidades...) ou de venda direta, tipo "volante", de produtos...

O conjunto de características da BUZMU, então, permite tanto o seu aproveitamento "pessoal", pelo Leitor/Hobbysta, com a instalação no **seu** carro (ou no do papai, se o "velho topar" essas maluquices...), quanto a sua montagem em caráter "semi-comercial", com o Leitor/Hobbysta construindo, eventualmente, diversas unidades para revenda e instalação informal, em veículos de utilização comercial (poderá ser o feliz começo de uma rentável atividade puramente Eletrônica...).

•••••

CARACTERÍSTICAS

- Completo módulo de potência, com melodia já programada, específico para uso como "buzina musical" ou como "sinal de chamada" em veículos de uso comercial.
- Alimentação: 12 VCC sob 3,5A (máximos).
- Potência final de áudio: em condições ideais (inclusive quanto à impedância do transdutor utilizado), chegando a 35W RMS ou 50W ("pico"). Sob condições "médias" de utilização, uma potência **mínima** de 20W RMS pode ser esperada.

- Saída: para transdutor eletromagnético comum (especial para uso automotivo e/ou "externo"), tipo "projetor de som", com impedância entre 2 e 8 ohms (**menor** impedância = **maior** potência e vice-versa...). NOTA: o rendimento puramente **acústico**, final, dependerá muito da real qualidade e adequação desse transdutor!
- Melodia: já programada, em ROM, no Integrado específico. Dependendo da "letra" final do código do componente (sufixo), uma diferente música estará nele memorizada, porém sempre temas agradáveis (clássicos ou populares) e facilmente "reconhecíveis".
- Execução da música: integral e contínua, ou seja: uma vez energizada, a BUZMU executará **toda** a melodia, ao fim do que ficará uma brevíssima interrupção, recomeçando a música, e assim indefinidamente (enquanto persistir a alimentação ou situação de "ligado" no interruptor de controle, seja este um **push-button**, seja um tipo "comum" - liga/fica ligado...).

●●●●●

O CIRCUITO

O circuito da BUZMU tem seu diagrama esquemático na fig. 1... Graças ao uso apenas de Integrados específicos (cada um na sua função) mais um único transístor de "casamento", o arranjo tornou-se extremamente simples e direto, colocando a montagem no alcance mesmo dos Hobbystas sem muita prática (desde que se disponham a seguir com bastante atenção, às Instruções e Ilustrações aqui mostradas...).

O primeiro bloco do circuito é centrado no próprio Integrado "musical" 5313, que não necessita mais do que a correta alimentação, além de dois resistores e um capacitor (1M5, 100K e 4u7...) para a determinação do rítmo e timbre da melodia nele "gravada" (os valores estão dentro das faixas recomendadas pelo fabricante do componente, e não há muito o que "decidir" ou "inventar" a respeito...). O 5313 necessita de alimentação em baixa tensão (entre 1 e 3V) que obtemos, no circuito, de maneira muito simples e eficaz: usando uma "pilha" de dois diodos comuns, 1N4148, diretamente polarizados, valemo-nos da inerente "queda de tensão" desses componentes para obter um referencial de 1,2 a 1,4V (rigorosamente **dentro**, portanto, das necessidades do Integrado...). Esta tensão é estabilizada e "filtrada" pelo capacitor desacoplador de 10u, sendo que os diodos têm, como proteção (quanto à corrente excessiva, uma vez que encontram-se **diretamente** polarizados...) um simples resistor de 1K (entre os 12V nominais de alimentação geral, e o bloco centrado no 5313...).

Uma vez corretamente alimentado o Integrado, no seu pino 7 manifesta-se já a "melodia", na forma de um sinal de áudio bastante "limpo", bem definido, porém de baixo nível (nem poderia ser de outra forma, dada a alimentação e a potência restritas do 5313...). Para adequar o sinal às necessidades, sensibilidades e impedâncias dos demais blocos, um único transístor (BC548) é intercalado, como **driver**, tendo seu circuito de **coletor** já alimentado pelos 12V nominais, e "carregado" pelo resistor de 1K5, através do qual (no próprio **coletor** do dito transístor...) recolhemos o sinal já devidamente "conformado".

O último bloco do circuito também não poderia ser mais simples: dois Integrados específicos para amplificação de áudio em potência (desenhados industrialmente para uso em aplicações automotivas...), tipo 2002 (são vários os fabricantes, cada um deles apondo diferentes códigos alfabéticos em prefixo, mas mantendo a "parte numérica" em "2002"...), são organizados em "ponte", cada um deles amplificando uma fase do sinal, de modo a promover uma grande extensão na variação de tensão nas suas saídas (pinos 4), com o que a potência final pode ser facilmente "multiplicada" (em relação à apresentada por apenas **um** 2002, em amplificação simples...). O conjunto de resistores/capacitores acoplado aos terminais de entrada inversora e não inversora (pino 1 e 2) dos Integrados amplificadores, determina não só um perfeito "casamento" e distribuição do sinal a ser amplificado, como também o próprio **ganho** geral do bloco.

Observem que - tratando-se de método de amplificação em

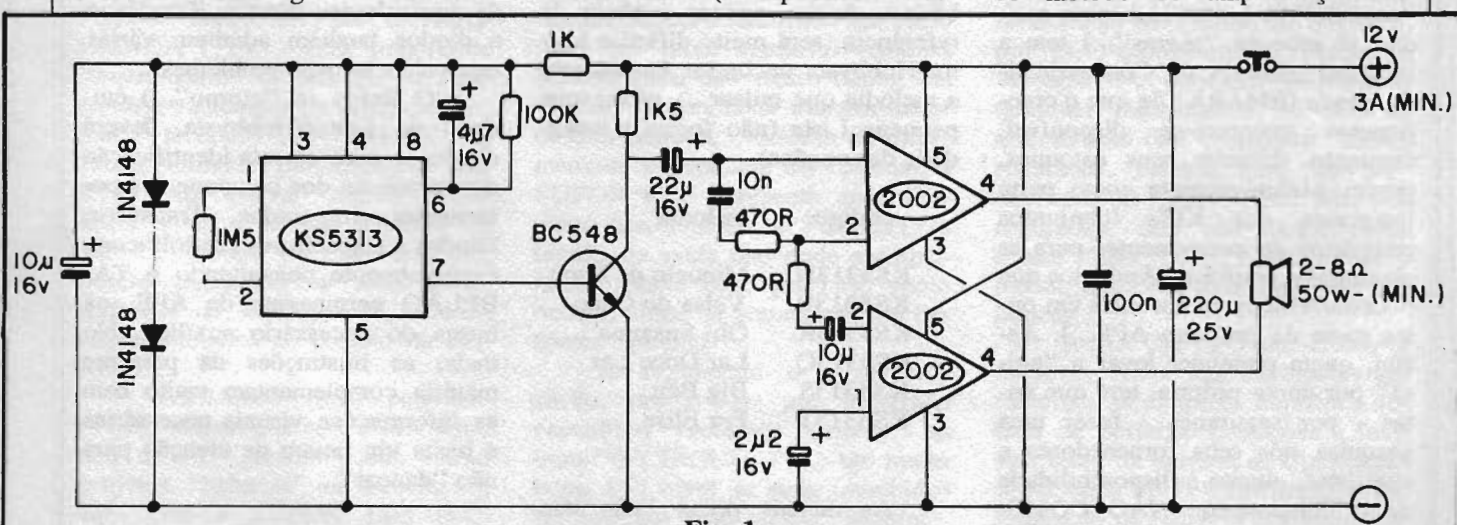



Fig. 1

"ponte", o transdutor final (alto-falante próprio, ou "projetor de som"...) **não pode** ter um dos seus "polos" referenciado à linha de "terra" (negativo da alimentação), como seria convencional num bloco "simples" de amplificação! É **forçoso** que o alto-falante receba seus sinais através de **dois** condutores independentes, cada um deles ligado à saída de um dos dois Integrados da "ponte".

A alimentação geral (12 VCC sob picos absolutos de 3,5A) é diretamente "puxada" do sistema elétrico do veículo, com a simples e única intercalação do interruptor de controle (tipo **push-button** N.A. no caso de utilização como "buzina" do tipo "liga-desliga", para utilização como "sinal de chamada"...). Dois capacitores (um eletrolítico de 220u e um poliéster de 100n) desacoplam e contribuem para "filtrar" essa alimentação, evitando interações com a normal "poluição" elétrica presente no sistema elétrico de carros, caminhões, etc.

●.●●●●

OS COMPONENTES

Desde logo vamos avisando: o "nó" da questão é o Integrado específico KS5313, sem o qual nada feito... Trata-se de um componente de fabricação "Samsung" que, de uns tempos para agora, têm surgido com certa frequência no nosso mercado varejista. De qualquer maneira, a Seção EMARK-EXCLUSIVO, pelo seu próprio "espírito" (o Leitor/Hobbysta assíduo já sabe as "regras"...) tem a informal garantia da Concessionária citada (EMARK) de que o componente encontra-se disponível, enquanto durarem seus estoques, porém **exclusivamente** como parte integrante dos KITs (conjuntos completos de componentes para as montagens, conforme Anúncios que o Leitor/Hobbysta encontra em outra parte da presente APE...). Assim, quem pretender levar a "coisa" por conta própria, terá que antes - por segurança - fazer uma pesquisa nos seus fornecedores e varejistas, quanto à disponibilidade desse componente. NÃO COMECEM a adquirir as demais peças sem antes obter a certeza de que o KS5313 **pode** ser conseguido...

Conforme já foi dito, o fabricante programa diferentes melodias nesses Integrados, indicando-as através de uma única letra aplicada em sufixo ("depois") do código básico. Assim, apenas o título de referência (será muito difícil o Leitor/Hobbysta encontrar **exatamente** a melodia que **quiser**...), aí vai uma pequena Lista (não forma a totalidade das opções):

código	**melodia**
KS5313N	Minueto de Bach
KS5313P	Valsa do Cuco
KS5313R	Oh! Susanna
KS5313Q	Lar Doce Lar
KS5313S	Big Ben
KS5313T	For Elise

As demais peças "não têm segredo"... Mesmo os Integrados de potência podem ser obtidos facilmente, originários de diversos fabricantes e procedências (o prefixo do código básico "2002" pode variar, mas isso não tem impotância), inclusive sob o código diferente de LM383, tratando-se todos de equivalentes diretos. Transístor e diodos também admitem várias equivalências sem problemas...

O único (e "eterno"...) cuidado do Leitor/Hobbysta, deverá dirigir-se para correta identificação dos terminais dos componentes **polarizados** (Integrados, Transístor, Diodos e Capacitores Eletrolíticos), eventualmente consultando o TABELÃO permanente de APE, na busca do necessário auxílio... No mais, as ilustrações da presente matéria complementam muito bem as informações visuais necessárias e basta um pouco de atenção para não "dançar"...

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado (específico, **sem** equivalências) KS5313 (qualquer letra em sufixo).
- 2 - Circuitos Integrados TDA2002 ou equivalentes (LM2002, uPC2002, LM383, etc.)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 2 - Resistores 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 1K5 x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2u2 x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V (ou tensão maior)
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 25V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,3 x 4,0 cm.)
- 1 - Dissipador (alumínio) com área de 100 cm^2, para os Integrados
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Transdutor eletromagnético específico para uso automotivo e/ou "externo" ("projetor" de som). Trata-se de um alto-falante dotado de difusor exponencial (popularmente chamado de "corneta"), com impedância de 2, 4 ou 8 ohms (menor impedância, maior potência final na BUZMU...) para uma potência de 50W (**mínima**).
- 1 - Interruptor para controle da alimentação/funcionamento. Se a utilização pretendida for mesmo "buzina", deve ser um **push-button** N.A. No caso da utilização como sinal de "chamada" ou publicidade volante, o interruptor pode ser comum (alavanca, bolota, etc.), tipo "liga-desliga"...
- 1 - Caixa (VER TEXTO)

A MONTAGEM

O passo inicial é a confecção da placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out**, em tamanho natural, está na fig. 2. O padrão é simples e pouco "congestionado" com o que mesmo o Hobbysta ainda sem muita prática, conseguirá levar a bom termo a realização de tal substrato... Os que optarem pelo (prático) sistema de KITs (que podem ser adquiridos confortavelmente, pelo Correio - ver Cupom em outra parte da Revista...), obviamente "fugirão" dessa pequena mão de obra, já que os conjuntos incluem a placa prontinha, furada, protegida e demarcada... De qualquer maneira (respeitados os cuidados normais, exaustivamente mencionados nas matérias já publicadas em APE) a confecção da placa não é um "bicho de sete cabeças"...

A fig. 3 dá importantes complementos informativos, quanto aos Integrados de potência 2002, sua aparência, disposição de pinagem e estilização adotada no "chapeado" da presente matéria... Por fora o 2002 parece um transístor de potência comum, da série "TIP", porém apresentando nada menos que 5 "pernas" (os transístores têm 3...). Como o espaçamento de tais pernas é muito "rente", de forma alternada a 1ª, 3ª e 5ª "pernas" têm "joelhos", ou seja: uma dobra em ângulo reto, "para a frente", de modo a convenientemente separá-las da 2ª a 4ª. Observem que essa contagem deve ser feita olhando-se o componente de frente, com as "pernas para baixo" e com a lapela metalizada "para trás"... É também importante notar que o pino central (3ª "perna") encontra-se internamente ligado à própria lapela metálica e dissipação e, coincidentemente, refere-se à ligação do **negativo** da alimentação... Isso facilita e descomplica bastante a incorporação de dissipadores ao componente, **sem** o excesso de cuidados quanto à isolação, que normalmente devem ser tomados (veremos isso, adiante...).

Na fig. 4 temos o "chapeado" da montagem, com a placa vista pelo lado não cobreado, todas as peças colocadas. Observar, principalmente: posição do 5313, posição dos 2002, posição do transístor e diodos e polaridade dos eletrolíticos... Os demais cuidados são óbvios, mas vale citar: atenção para não trocar de lugar capacitores e resistores, quanto aos respectivos **valores**, o que pode invalidar o funcionamento do circuito...

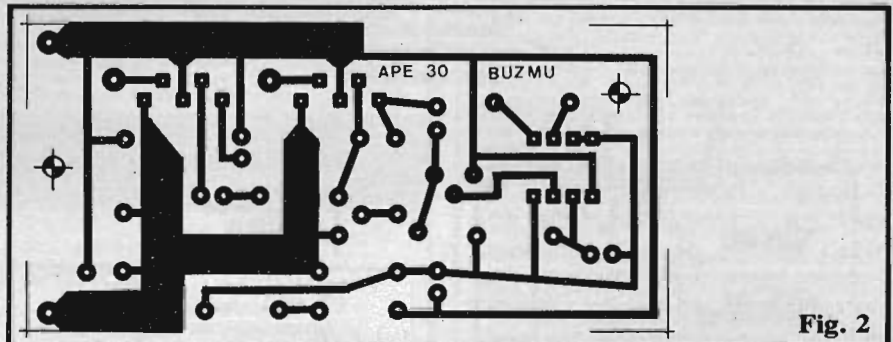
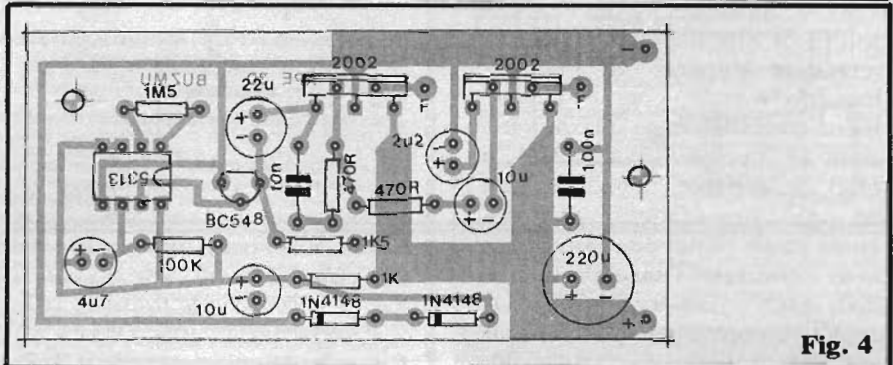



Fig. 2

Fig. 4

●●●●●

INSTALAÇÃO, DISSIPADORES, UTILIZAÇÃO...

São poucas (e diretas) as conexões externas à placa, que já compreendem a própria instalação final da BUZMU... A fig. 5 dá os detalhes: as conexões de alimentação são óbvias, devendo no uso automotivo o terminal "-" ser ligado, simplesmente, a um ponto qualquer do **chassis** do veículo, normalmente sob potencial de "terra" ou negativo da alimentação geral. O Ponto "+" deve ser levado aos 12V **positivos** do sistema elétrico do veículo, intercalando-se nesse ramal o **"push-button"** ou interruptor (dependendo da conveniência e do tipo de uso pretendido...).

Dos pontos "F-F" são "puxados" dois fios (ou um cabo paralelo...) aos terminais do transdutor, sem preocupações de "polaridade". NÃO ESQUECER: **é proibido** tentar usar a "massa" ou **chassis** do veículo como um dos condutores ao projetor de som, já que esse tipo de "retorno" elétrico **não pode** ser usado em circuitos de amplificação com Saída em "ponte" (caso da BUZMU). Assim, obrigatoriamente deverão existir **dois** condutores independentes, entre os pontos "F-F" da placa e o projetor de som...

Ainda na fig. 5 temos o diagrama de instalação do dissipador. Este pode abranger, mecânica e eltricamente, os dois Intregrados de potência, já que - conforme explicado anteriormente - as lapelas metálicas referem-se à própria conexão do **negativo** da alimentação (pinos 3 dos Integrados...).Também se o tal dissipador trocar ou fizer contato com a "massa" metálica do veículo, isso não constituirá perigo ao circuito, já que - eletricamente - é "aí mesmo" que eles deveriam estar ligados!

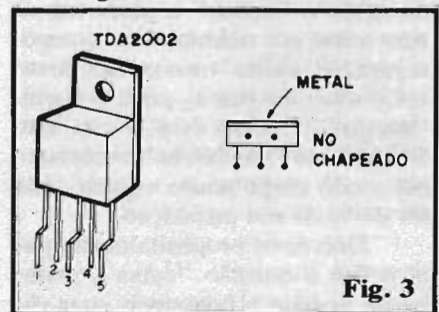



Fig. 3

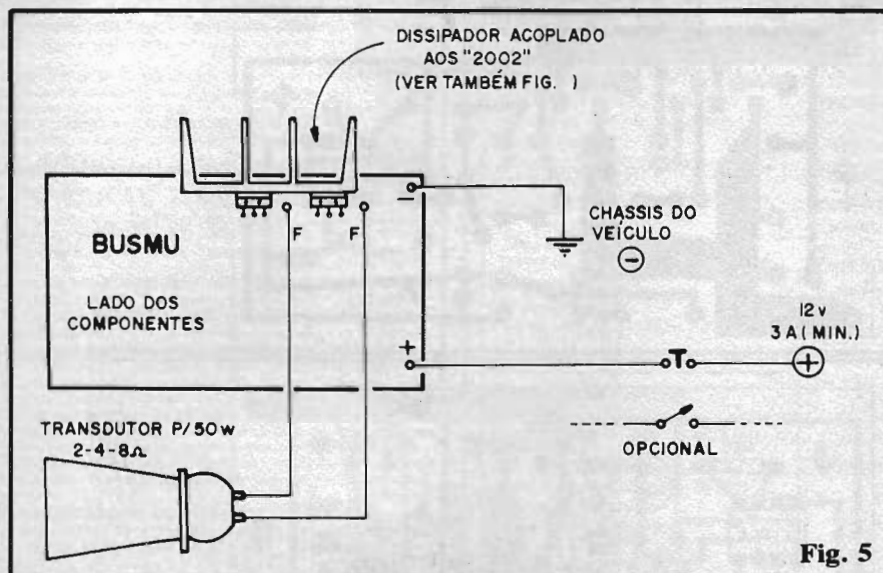



Fig. 5

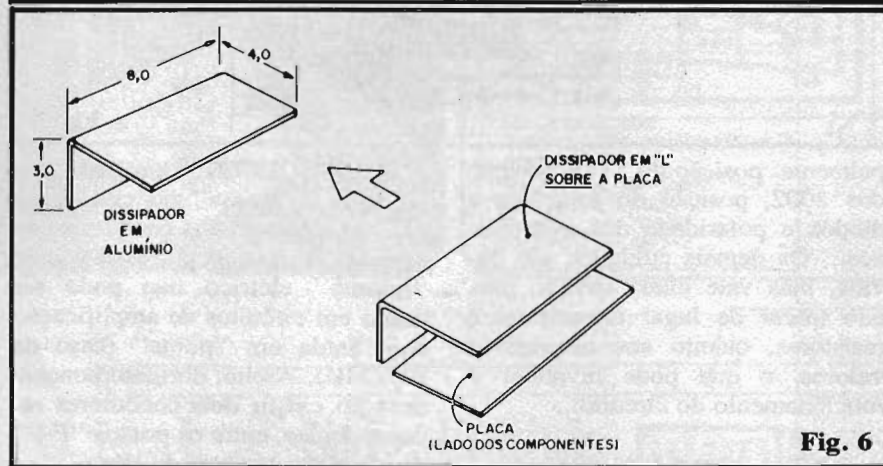



Fig. 6

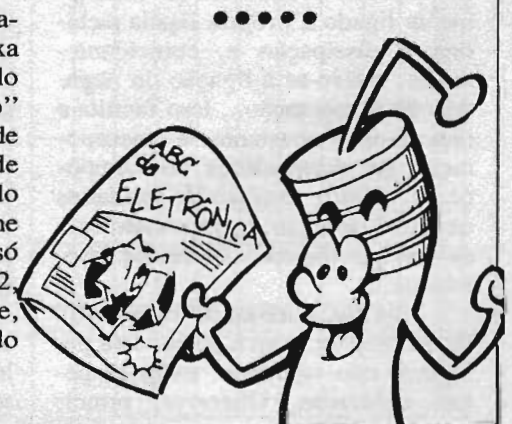
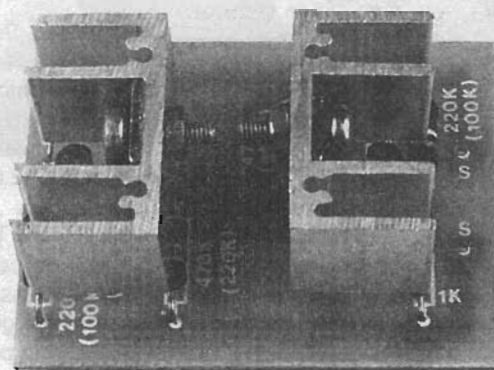
Quanto ao dissipador, desde que apresentando uma área de radiação equivalente à solicitada na LISTA DE PEÇAS, sua forma não tem importância... Quem quiser - inclusive - compactar bem a "coisa", poderá usar o artifício mostrado na fig. 6 (ao invés do dissipador comercial, com aletas, exemplificado na fig. 5...), onde uma simples chapa de alumínio não muito fino (1 a 2 mm de espessura é uma boa...), medindo cerca de 8 x 4 x 3 cm. poderá ser dobrada em "L", fixada aos integrados e acomodada de modo a "cobrir" a placa (agora **sem tocar** em nenhum dos componentes, e muito menos nas àreas cobreadas da placa, para prevenir "curtős"...). Com isso o conjunto formará um "sanduíche" compacto, ocupando muito pouco espaço onde for decidida sua instalação.

Deixamos propositalmente para o fim a questão "caixa", justamente porque o **container**, suas dimensões e forma, dependerão muito do arranjo mecânico de dissipação escolhido e utilizado pelo montador... São várias as caixas, inclusive padronizadas, à disposição do Leitor nos varejistas especializados, e que poderão perfeitamente abrigar "profissionalmente" a montagem da BUZMU... Recomendamos que o **container** seja **metálico**, bem resistente, e que inclua facilidades de fixação (via grampos, lapelas ou braçadeiras...). Lembramos ainda que, no caso de caixa metálica, nada impede (muito pelo contrário), que seu próprio "corpo" faça parte da área de dissipação de calor necessária aos Integrados de potência, sem que qualquer cuidado excepcional de isolação se torne necessário (ATENÇÃO: isso "só vale" para circuitos com o 2002, cuja face metalizada corresponde, eletricamente, à própria conexão do **negativo** da sua alimentação...).

A instalação e utilização finais já terão ficado mais do que óbvias. Fixa-se a caixa com o circuito onde for conveniente, prende-se o projetor de som de modo que sua "corneta" aponte para a frente (escondido dentro da lataria, no caso de "buzina", ou aplicado sobre o teto do veículo, no caso de uso como "chamada publicitária"...) e instala-se o **push-button** ou interruptor no painel do veículo, em ponto confortável ou acionamento pelo motorista...

Então, é só "apertar o botão"... Em qualquer caso a melodia sempre "começará do início", prolongando-se enquanto o interruptor estiver "fechado"... Se este assim permanecer, após a execução de **toda** a música, esta se repetirá automaticamente (com uma pequena pausa, apenas manifestada para "separar" os compassos musicais...).

Um "toque" final: conforme foi mencionado diversas vezes, quanto **menor** for a impedância do transdutor, maior será a potência final... Assim, nos limites de 2 ohms podemos esperar os "picos" de 50W... Já sob impedâncias de 4 ou 8 ohms, a potência final será proporcionalmente menor (mais ainda assim suficientemente "brava" para os fins a que se destina a montagem...). Observem que no uso como "sinal de chamada publicitária", nada impede que **dois** transdutores de 4 ohms cada, em paralelo (resultando uma impedância final de 2 ohms) seja utilizados, cada um com seu projetor ("corneta") voltado para uma direção, de modo a "espalhar" ao máximo a melodia (é **isso** que se quer, no caso, não...?).

●●●●●

Protetor p/ Lâmpada Incandescente

MINI-CIRCUITO SIMPLES E EFETIVO, VERDADEIRO PROTETOR "ANTI-QUEIMA" PARA LÂMPADAS INCANDESCENTES COMUNS (DE FILAMENTO) COM POTÊNCIAS DE ATÉ 500W (EM 110V) OU ATÉ 1.000W (EM 220V). PROPORCIONA ENORME "SOBRE-VIDA" ÀS LÂMPADAS (QUE DURARÃO, NO MÍNIMO, QUATRO A CINCO VEZES MAIS...), ALÉM DE REPRESENTAR IMPORTANTE FATOR DE SEGURANÇA PARA LOCAIS ONDE UMA EVENTUAL "QUEIMA" DE LÂMPADA POSSA CAUSAR CONSIDERÁVEL DANO OU PREJUÍZO! BAIXO CUSTO ("PAGA-SE" A SÍ PRÓPRIO EM POUQUÍSSIMO TEMPO...), MONTAGEM FACÍLIMA E INSTALAÇÃO SUPER-SIMPLES (TEM SÓ DOIS TERMINAIS E BASTA INSERÍ-LO EM SÉRIE COM O INTERRUPTOR NORMAL DA LÂMPADA A SER PROTEGIDA...). PROJETO SUPER-VÁLIDO PARA INSTALADORES, ELETRICISTAS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS, ETC.

O PROTETOR P/LÂMPADA INCANDESCENTE (PROTELAMP, para simplificar...) é o tipo do projeto meio "difícil de acreditar", a princípio, simplesmente porque seu funcionamento e função situam-se "ao contrário"... Explicando: a prova de que o PROTELAMP é efetivo consubstancia-se quando... **NADA ACONTECE**! A sua presença, junto à instalação de uma (ou mais, dentro dos seus limites de potência...) lâmpada incandescente comum (de filamento), **evita** ou **retarda enormemente** a "queima" da dita lâmpada! Assim, supondo que uma determinada lâmpada tenha uma "vida útil" estatisticamente levantada e prevista para 1000 horas, com o PROTELAMP sua durabilidade média poderá chegar a 4000 ou mesmo a 5000 horas, seguramente!

É certo que para aplicações mais "modestas", o PROTELAMP pode **demorar** muito a tornar-se economicamente válido... Se o caro Leitor/Hobbysta instalá-lo na proteção de um mero abajur dotado de uma lâmpada de 25W (que apenas é ligada e desligada **uma vez** a cada 24 horas...), é provável que somente após **alguns anos** o dispositivo venha a provar sua eficácia e justificar o seu valor. Já, entretanto, na proteção de uma ou mais lâmpadas, totalizando **centenas de watts**, instaladas num almoxarifado ou depósito industrial (normalmente ligadas e desligadas **muitas** vezes a cada expediente diário...), em pouquíssimo tempo o PROTELAMP estará "pago" só com a economia gerada pelo enorme espaçamento entre as trocas de lâmpadas queimadas (além de que, lâmpadas de alta potência são desproporcionalmente **mais caras** do que as lâmpadinhas de "botar junto a imagem de Santo Antônio"...).

O circuito é fundamentalmente simples, usando com inteligência e praticidade as especiais características de componentes eletrônicos de fácil aquisição e de custo não muito "bravo". A montagem é também muito simples, e a instalação, nem se fala... O PROTELAMP é pequeno o suficiente para ser normalmente "embutido" nas instalações elétricas já existentes, além de não exigir alterações nas ditas instalações (basta anexá-lo, **em série**, com o interruptor que normalmente controlava a(s) lâmpada(s) que se pretenda proteger...). O nível de potência da(s) lâmpada(s) situa-se em parâmetros muito bons, podendo chegar até a 500W em 110V ou até 1000W em 220V (o PROTELAMP, em sí, é basicamente "bi-tensão", ou seja: pode trabalhar, sem nenhuma modificação ou chaveamento, indiferentemente em redes C.A. de 110 ou 220V, com a única substituição de alguns resistores comuns, conforme veremos...).

Eletricistas e instaladores pofissionais "verão", imediatamente, "um monte" de oportunidades aplicativas válidas para o dispositivo... Desde já, contudo, podemos adiantar algumas utilizações **muito** atraentes, em termos puramente "econômicos": as lâmpadas especiais de filamento (tipo **flood**) usadas na iluminação de estúdios fotográficos ou para filmagens de vídeo, são caras e têm uma "vida útil" inerentemente curta... Com o PROTELAMP, sua durabilidade será largamente "encompridada", gerando substancial e imediata economia! Desde que "cabendo" nos limites e parâmetros do PROTELAMP, qualquer lâmpada de **filamento** (mesmo halógenas ou de quartzo) poderá confortavelmente "usufruir" da longevidade proporcionada pelo dispositivo! Também em

lugares onde lâmpadas de boa potência (e cuja iluminação seja **importante**, por fatores de segurança...) são constantemente "chaveadas" (ligadas ou desligadas), o PROTELAMP mostrará seu valor, com certeza!

No item "O CIRCUITO" (depois das "CARACTERÍSTICAS"...) serão dados os detalhes e "razões" do funcionamento do aparelho que, se usado **dentro** dos limites e condições propostas, apresentará uma durabilidade quase "infinita" (salvo bravíssimos trasientes de tensão ou graves "curtos" na instalação, fatos que - entretanto - **podem** ocorrer "com ou sem" o PROTELAMP la...).

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Circuito de proteção para lâmpada(s) incandescente(s), funcionando pelo princípio de inibir o "disparo" da lâmpada quando a tensão momentânea da C.A. encontrar-se próxima dos "picos" (no instante de "ligação" da lâmpada).
- Potência máxima da(s) lâmpada(s): até 500W em 110V ou até 1000W em 220V (c/dissipadores). Sem dissipadores (o que diminui o volume físico ocupado pelo circuito) os limites ficam em 300W (110V) e 600W (220V), respectivamente.
- Tensão da rede C.A.: 110 ou 220V (com simples alteração dos valores de 4 resistores comuns, no circuito) - VER TEXTO.
- Instalação: circuito tipo "série", dotado de apenas 2 terminais **não polarizados** (fica "entre" a lâmpada e o interruptor).
- Estatísticas de atuação: Testes de Laboratório, com "vida acelerada" da lâmpada "cobaia", simularam cerca de **10 anos** de uso (considerando a média de 5 "acendimento" diários...), com a lâmpada vencendo o Teste em condições plenamente funcionais! Extrapolando dados e mesmo considerando fatores outros que normalmente levam à "queima" da lâmpada, pode-se prever uma duração média cerca de 4 a 5 vêzes maior, com relação a uma lâmpada não protegida.

●●●●●

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o simples diagrama do circuito do PROTELAMP, em seus dois módulos simétricos e opostos (em polaridade), de modo a promover o controle de acionamento momentâneo da lâmpada em ambos os ciclos da C.A. Cada um dos módulos é formado por um SCR (Retificador Controlado de Silício), componentes de "mão única", capaz, portanto, de determinar o chaveamento da lâmpada em apenas **um** dos semiciclos da C.A. (já que os ditos SCRs encontram-se, no circuito, opostamente polarizados...).

No comando do disparo de cada Retificador Controlado, temos um transístor, dotado de um resistor/carga de **coletor** com valor compatível com a tensão da rede (220K para 110V ou 470K para 220V). Esses resistores estão dimensionados para manter a dissipação dos transístores em níveis apropriados, em função das tensões de trabalho relativamente altas... Além disso, são utilizados transístores BC546 que, na sua "série", são os capazes de trabalhar sob as mais elevadas tensões entre **coletor/emissor**, de modo a prevenir danos aos componentes...

Os terminais de "gatilho" ou **gate** dos dois SCRs recebem sua polarização justamente do **coletor** dos transístores. As **bases** dos transístores recebem sua polarização do divisor de tensão formado por resistores de 1K e 100K (rede de 110V) ou de 1K e 220K (rede de 220V).

Até aí, tudo muito simples, com cada bloco respondendo por opostas polaridades, no chaveamento de potência da(s) lâmpada(s) controlada(s). Vejamos agora **como e por quê** a "coisa" funciona... Inicialmente podemos, a cada semi-ciclo da C.A., simplesmente "ignorar" o bloco que está opostamente polarizado, já que neste, durante tal semi-ciclo, **nada atua** (em termos de passagem de corrente, a qualquer nível...). Analisemos, portanto, apenas o bloco que, "naquele momento" (semi-ciclo "favorável"...) **pode** conduzir suas correntes e polarizações...

Enquanto a senóide da C.A. "sai" do "zero" incrementa-se até cerca de 80V (em 220) ou até aproximadamente 40V (em 110), os resistores de 1K e 220K (ou 100K) determinam, para a **base** do respectivo transístor, uma polarização **inferior** ao "degrau" de tensão (nunca maior do que 0,6V) suficiente para "ligar" o dito transístor. Nesse caso, o **coletor/emissor** do transístor agem como um percurso de muito elevada resistência, proporcionando ao "divisor de tensão" formado com o resistor de carga (470K ou 220K), polarizar o **gate** do correspondente TRIAC de modo a colocar o SCR em condução... Assim, se quando a lâmpada for

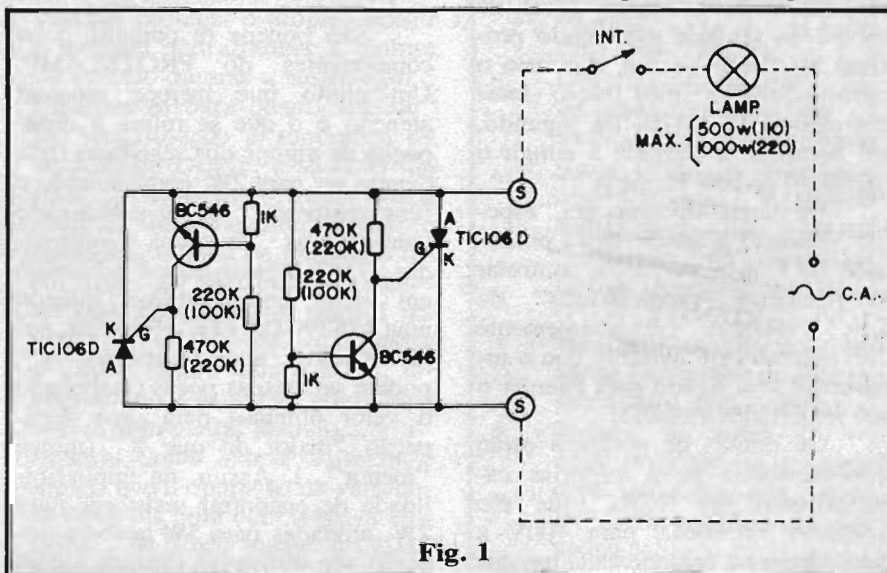



Fig. 1

"ligada", a tensão momentânea na rede for de até 40V em 110 ou até 80V em 220, a dita lâmpada **será** imediatamente energizada...

Situação diferente ocorre quando, no momento de "ligação" da lâmpada, o momentâneo nível de tensão na senóide for **maior** do que 40V em 110 ou 80V em 220... Nesse caso, o divisor de tensão responsável pela polarização de **base** do transístor fornecerá nível **suficiente** para "ligar" o dito cujo, com o que o **gate** do respectivo SCR permanecerá praticamente a um nível de tensão equivalente ao do **catodo** desse componente (SCR desligado, portanto). Assim, se a tensão momentânea na rede estiver em ponto igual ou superior a **menos da metade** do valor de pico, a lâmpada simplesmente **não é** disparada (tendo que "aguardar" o recomeço do ciclo, quando então as condições de polarização permitirão o "disparo" do SCR...)!

Lembrando agora que o SCR é um interruptor controlado com "memória", ou seja: depois de "disparado", apenas pode ser cortado "zerando-se" a tensão entre **anodo e catodo**, e também não esquecendo que o circuito do PROTELAMP só "concorda" em "ligar" inicialmente a lâmpada, justamente próximo do "zero" da C.A., temos um conjunto de condições absolutamente perfeito: uma vez "ligada", a lâmpada assim ficará, indefinidamente, enquanto houver energia C.A. no sistema, porém ela só "liga" num instante em que o momentâneo nível de tensão na senóide está ainda próximo ao "zero" (caso contrário o circuito "espera" uma fração -sempre menos de 1/120- de segundo, até autorizar a corrente a atingir o filamento da dita lâmpada...).

Os blocos opostos, em "espelho" (quanto à momentânea polaridade da C.A.), permitem controlar identicamente cada "lado" da C.A., estando permanentemente "de plantão" no aguardo que o interruptor seja ligado para exercer o seu importante trabalho!

Os limites de potência estão dimensionados pelas próprias características dos SCRs (que são unidades TIC106D, para 400V x 5A). Como na verdade cada um dos Retificadores Controlados apenas atua em **metade do tempo** correspondente a um ciclo completo da C.A., temos ainda uma boa margem de potência média, mesmo colocando os SCRs próximos dos seus limites... O único requisito é aplicar-se (nesses casos "extremos" de potência...) dissipadores termicamente acoplados aos SCRs, de modo a dissipar o (moderado) calor neles gerado...

Observem finalmente que a adequação do circuito ao funcionamento em redes de 110 ou 220V dependerá, unicamente, dos valores de alguns poucos resistores, que dimensionam os divisores de tensão responsáveis pelas polarizações de **base** dos transístores, e também as "cargas" de **coletor**... Em todos os casos, os valores ENTRE PARÊNTESES referem-se à quantificação para rede de 110V, enquanto que os valores normalmente inscritos, destinam-se ao dimensionamento para redes de 220V.

Devido ao arranjo rigorosamente simétrico e complementar do circuito, os terminais de aplicação ("S-S") não são, obviamente, polarizados, não sendo necessária nenhuma preocupação no momento da sua ligação (basta "enfileirar" o PROTELAMP no "caminho" lâmpada/interruptor/C.A. (na verdade, em **qualquer** ponto desse caminho...).

●●●●●

OS COMPONENTES

São poucos (e comuns...) os componentes do PROTELAMP. Um ponto que merece especial atenção é o que se refere à **dissipação** de alguns dos resistores (que devem ser para 2W, considerando o funcionamento super-prolongado inerente às lâmpadas controladas...). Conforme temos advertido em várias oportunidades, quando uma LISTA DE PEÇAS indica, para resistores, uma dissipação "X", **podem** ser usadas peças (respeitado o valor ôhmico) para uma dissipação "maior do que X" (nunca **"menor"**...). Assim, na impossibilidade de encontrar resistores para 2W, unidades para 5W também poderão ser utilizadas (haverá algum probleminha de "aperto" na placa, mais ainda assim "caberão"...). Outro ponto **importante** a respeito dos RESISTORES:

- Tanto no "esquema" (fig. 1) quanto no "chapeado" (fig. 3), os valores estão originalmente dimensionados para rede de **220V.** Se o PROTELAMP destinar-se ao

LISTA DE PEÇAS

- 2 - SCRs TIC106D ou equivalentes (400V x 5A)
- 2 - Transístores BC546 ou equivalentes (tensão **coletor/emissor** máxima de 60V ou mais...).
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 2W (ATENÇÃO à "wattagem")
- 4 - Resistores 220K x 2W (ATENÇÃO à "wattagem")
- 2 - Resistores 470K x 2W (ATENÇÃO à "wattagem")
- **NOTA**: a presente LISTA inclui **todos** os resistores eventualmente necessários, seja a montagem do PROTELAMP destinada a funcionar em rede de 110V, seja em rede de 220V. A correta utilização dos componentes/valores deve ser feita de acordo com as indicações do esquema/chapeado/instruções - VER TEXTO.
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,3 x 4,0 cm.)
- 2 - Dissipadores (pequenos e planos), área mínima de 15 cm^2 cada, de alumínio, para os SCRs
- Cerca de 20 ou 30 cm. de cabo grosso (nº 14 ou 12) para as conexões de Saída do PROTELAMP.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 2 - Conjuntos de parafusos/porcas/buchas isoladoras para fixação dos dissipadores aos SCRs.
- Parafusos, porcas e afastadores isolados, para fixação da própria placa do circuito, no local de instalação.

trabalho em rede de 110V, deverão ser usados os componentes com valores demarcados **entre parênteses**. Isso é importante não só para o funcionamento do circuito, como também para a própria "integridade" dos componentes, notadamente os transístores.

Falando nos transístores, embora sejam componentes de linha "comum", da onipresente série "BC", é bom notar que seus parâmetros **Vceo** (máxima tensão entre coletor/emissor) não podem ser muito baixos (no caso de se escolher um equivalente...), devendo situar-se em **60V ou mais**, para garantir o "tranco" de tensão que os componentes normalmente terão que "aguentar", em funcionamento. Quanto à potência, tratam-se de transístores de "baixa", fisicamente pequenos, e sem problemas de dissipação (com os valores dos demais componentes dimensionados de acordo...).

Os Retificadores Controlados de Silício (SCRs) originalmente indicados apresentam limites de 400V x 5A, mais do que suficientes para a aplicação. Quem quiser tentar o uso de equivalentes, poderá fazê-lo, **dentro** de tais limites... Não se recomenda o uso de SCR mais "bravos", pois estes poderão necessitar de correntes de **gate** dez vezes maior (caso dos SCRs da linha "116" ou "126") com o que os valores resistivos calculados para o circuito se mostrarão muito altos para permitir as necessárias polarizações. Como esses valores também não podem ser "baixados" sem com isso "estourar" os limites de dissipação dos transístores, o jeito é simplesmente conformar-se com os (mais do que suficientes...) parâmetros finais do PROTELAMP, **como ele está**.

De resto, é lembrar que transístores e SCRs são componentes **polarizados**. Têm posição única e certa para serem ligados ao circuito (inseridos na placa). Embora o chapeado (como sempre ocorre em APE...) seja suficientemente claro para evitar confusões, se persistirem dúvidas, o TABELÃO APE está lá, no lugar de sempre, para "limpar a área"...

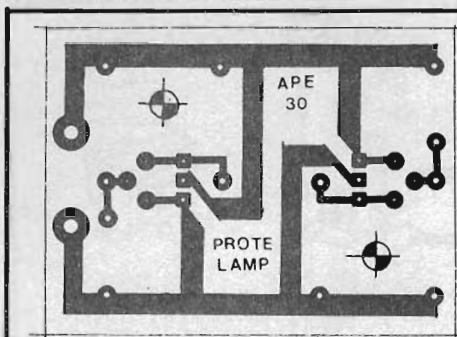



Fig. 2

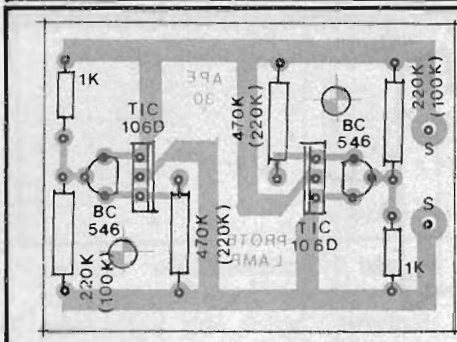



Fig. 3

A MONTAGEM

A placa específica de Circuito Impresso para o PROTELAMP tem o seu **lay out**, em tamanho natural, na fig. 2. Como o padrão é simples, pequeno e pouco "denso", mesmo quem não tem lá "essas práticas", conseguirá realizar o Impresso sem grandes problemas: é copiar, traçar, corroer, furar e limpar. Como praticamente todos os setores do circuito trabalham sob tensões altas, e alguns também sob corrente consideráveis, é bom que redobrem os cuidados na verificação final, certificando-se que não há "curtos" ou falhas (e, eventualmente, corrigindo tais deficiências **antes** do uso final da placa...). As trilhas mais largas destinam-se justamente ao trânsito de correntes mais "bravas" e assim devem ser mantidas, no mínimo, nas dimensões indicadas (quem quiser pode ainda "alargar" um pouco as ditas cujas...).

Notem que as dimensões do **lay out** foram mantidas dentro de limites que permitirão a sua instalação até **dentro** de uma caixa padronizada para instalações elétricas (4 x 2" ou 10 x 5 cm.), desde que obedecidos certos cuidados óbvios de isolação, a respeito dos quais falaremos mais adiante...

A montagem propriamente tem seu "chapeado" na fig. 3, com o lado não cobreado da placa visto já com os componentes devidamente posicionados. Observar (e isso é **muito** importante...) que os lados "chatos" dos dois transístores, bem como as faces metalizadas de ambos os SCRs, estão todos voltados para o **centro** da placa. ATENÇÃO ao posicionamento dos resistores, quanto aos seus valores, e principalmente quanto às necessárias adequações relativas à tensão da rede (valores entre parênteses para redes de 110V). Os pontos "S-S" referem-se às duas únicas conexões externas (não polarizadas) do PROTELAMP.

Finalizando as soldagens, tudo deve ser muito bem conferido (valores, posições, estados dos pontos de solda, ausência de "curtos" ou falhas...) e só então podem ser cortados os excessos de terminais, pelo lado cobreado.

●●●●●

CONEXÕES EXTERNAS E INSTALAÇÃO

Na fig. 4 temos as indicações complementares para as ligações de fios aos pontos "S-S", destinados às conexões externas do PROTELAMP. Também na fig. 4 são mostradas as disposições básicas para os dissipadores dos SCRs. É **MUITO IMPORTANTE** que os dois

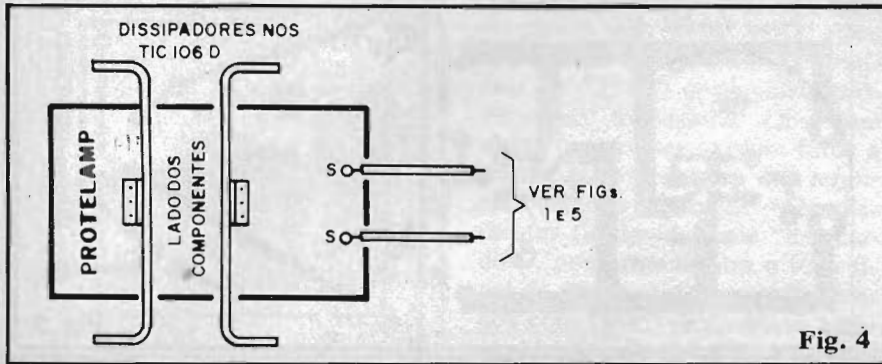



Fig. 4

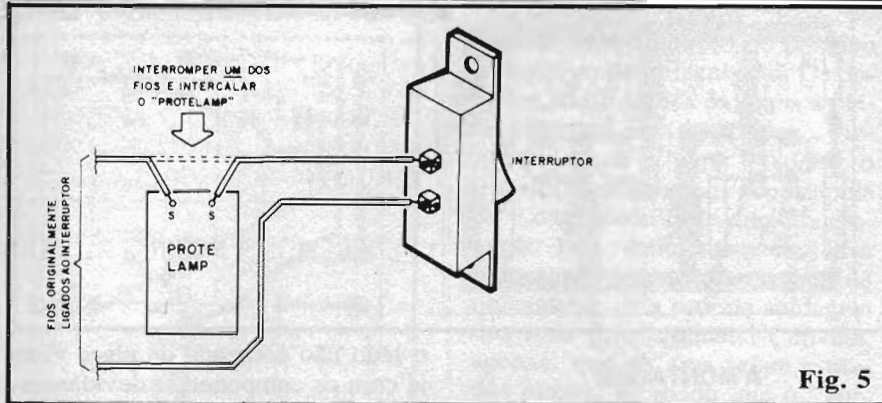



Fig. 5

dissipadores **NÃO SE TOQUEM**! Se isso ocorrer, nenhum dano será gerado ao circuito, e a lâmpada "controlada" acenderá normalmente... Só que, nesse caso, a proteção será "ZERO"! Tudo se passará como se o PROTELAMP não estivesse "lá"... Assim, CUIDADO! As duas áreas metálicas de dissipação, incorporadas aos SCRs (via parafusos, porcas e buchas plásticas...) devem guardar um consistente afastamento, que não é difícil de se conseguir, na prática, devido ao estudado posicionamento dos dois TIC106D na própria placa...

Para a instalação definitiva, consultar as figuras 1 e 5. Na primeira temos a esquematização das conexões, vendo-se em linhas tracejadas a instalação **já existente** (C.A., lâmpada e interruptor...) à qual o PROTELAMP será facilmente incorporado. Na segunda temos "as coisas como elas parecem"... O ponto ideal para colocação (mecânica e eletricamente...) do PROTELAMP é justamente ao lado (atrás...) do interruptor que originalmente controlava a(s) lâmpada(s). Basta interromper, ou desligar um dos fios ligados ao tal interruptor (qualquer deles...) e colocar "aí" o PROTELAMP... As ligações dos pontos "S-S", conforme já foi dito, não são polarizadas, e assim podem ser feitas indiferentemente (quanto "a o quê vai onde"...).

ATENÇÃO: para fixação definitiva da plaquinha do circuito na caixa que já continha o interruptor, é IMPORTANTE observar-se rigorosos cuidados de ISOLAÇÃO! O Impresso do PROTELAMP apresenta dois pontos originalmente indicados e demarcados para as furações de fixação, via parafusos. É **absolutamente OBRIGATÓRIO** que **nenhuma** das partes metálicas do circuito (sejam as ilhas e pistas cobreadas do Impresso, sejam as aletas de dissipação dos SCRs) possa tocar as paredes internas da caixa do interruptor, notadamente se estas forem **metálicas**! "Curtos" danosos e perigosos ocorrerão, nessas circunstâncias...

Ao promover a instalação, DESLIGAR **ANTES** a energia C.A. do local (lá na "chave geral", costumeiramente próxima ao "relógio da luz". Apenas **depois** de tudo ligadinho, isolado e conferido, é que a tal "chave geral" pode ser religada... Já dissemos isso, mas vamos repetir: não é porque temos várias dezenas de milhares de Leitores, que vamos arriscar a **perder** algum, "torradinho" por eletrocução causada por imprudência... CUIDADO e RESPEITO são **exigidos** no trato com a fiação C.A. doméstica ou industrial!

●●●●●

O "TRUQUE"...

Lâmpadas incandescentes "queimam-se" SEMPRE no instante em que são energizadas (ligadas)... É muito raro (quase impossível de acontecer...) que uma lâmpada **acesa**, de repente "pife"... Explicamos: desligada a lâmpada, seu filamento de tungstênio (ou alguma liga de especiais propriedades térmicas e elétricas...) está frio, apresentando, nessa situação, uma resistência ôhmica **muito** mais baixa do que a "normal" (que se estabelece com o filamento já aquecido, lâmpada acesa...). Ao ligarmos a lâmpada, principalmente se a C.A. estiver, naquele exato instante,, em "momentos **fortes**" da senóide, a alta tensão, aliada à baixa resistência determinará (lá está Ohm que não nos deixa mentir...) uma "baita" corrente momentânea, muitas vezes superior à média "aguentável" pela lâmpada em funcionamento normal!

Os filamentos são industrialmente feitos para "aguentar" esse "tranco", mas apenas **até certo ponto** (se as lâmpadas durassem para sempre, as fábricas fechariam, não é...?). Após algumas centenas, ou mesmo milhares, de "trancos" desse tipo, juntando o brutal aquecimento momentâneo, ao natural **stress** mecânico do próprio filamento (que se contrai quando frio e "estica" quando quente...), literalmente "a coisa arrebenta" (e **sempre**, como dissemos, **exatamente** num momento em que se liga a lâmpada...). O filamento se rompe e **bye bye** lâmpada!

O PROTELAMP evita, justamente, que o filamento seja energizado em "momentos fortes" da C.A., obrigatoriamente fazendo a lâmpada "esperar" a passagem da senóide pelo "zero" (ou ponto próximo), para só então "começar" a esquentar, "dando tempo" ao filamento de assumir temperatura/resistência/corrente compatíveis com parâmetros **médios**, para os quais a

lâmpada foi industrialmente projetada! Embora "tudo isso" ocorra numa fração centesimal de segundo, a ação de "pára-choque" do PROTELAMP é segura e efetiva! É óbvio que o dispositivo não pode conceder "vida eterna" à lâmpada (dádiva que só pode ser obtida pela adoção de rígidos princípios religiosos, pra quem acredita...), mas que "estica" **muito** a vida útil da lâmpada, isso é inegável (comprovado em longos e severos testes de Laboratório...).

Desafio a Criatividade

VAMOS VER SE VOCÊS SÃO "BONS" MESMO! A "TURMA" VIVE "LOUQUINHA" PARA MOSTRAR AS SUAS IDÉIAS E PROJETOS... POIS BEM, AGORA CHEGOU O MOMENTO DE PROVAR A CRIATIVIDADE DOS LEITORES/HOBBYSTAS QUE ACOMPANHAM A.P.E.! LANÇAMOS O DESAFIO (AS REGRAS E CONDIÇÕES ESPECÍFICAS ESTÃO DESCRITAS NA PRESENTE MATÉRIA...) E OFERECEMOS, COMO "BRINDE INCENTIVO" (NÃO É UM "PRÊMIO", NEM UM "PAGAMENTO"...) NADA MENOS DO QUE 4 KITS EXCLUSIVOS DO CONSÓRCIO "APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA/EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.", DISTRIBUÍDOS AOS TRÊS "PRIMEIROS COLOCADOS" (DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DESCRITOS A SEGUIR...)! UMA OPORTUNIDADE "IMPERDÍVEL" DE MOSTRAR O SEU TALENTO E "FATURAR" KITS VALIOSOS E COMPLETOS!

A - CONDIÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO

1 - O "DESAFIO À CRIATIVIDADE" está aberto, indistintamente, a todos os Leitores/Hobbystas de APE! Ninguém "paga taxas" ou tem que cumprir condições prévias de "inscrição" (salvo as descritas nos presentes Regulamentos...).

2 - Não há limites para a participação individual ou em grupos. Assim, o Leitor/Hobbysta "super-criativo" poderá, sem problemas, enviar **quantos projetos** queira, seja numa só correspondência, seja em remessas destacadas... Também nada impede que grupos de Leitores/Hobbystas se organizem em "cooperativa" ou em "consórcio", na tentativa de vencer o "DESAFIO"! Por exemplo: três Leitores amigos podem juntar-se, "queimar os neurônios" em conjunto, criar um projeto que preencha as condições do "DESAFIO", em enviar a sua participação e nome de todos do grupo (obviamente que - no caso do projeto ser selecionado - o "BRINDE INCENTIVO" respectivo deverá ser "dividido" entre os participantes do grupo, a critério deles próprios...).

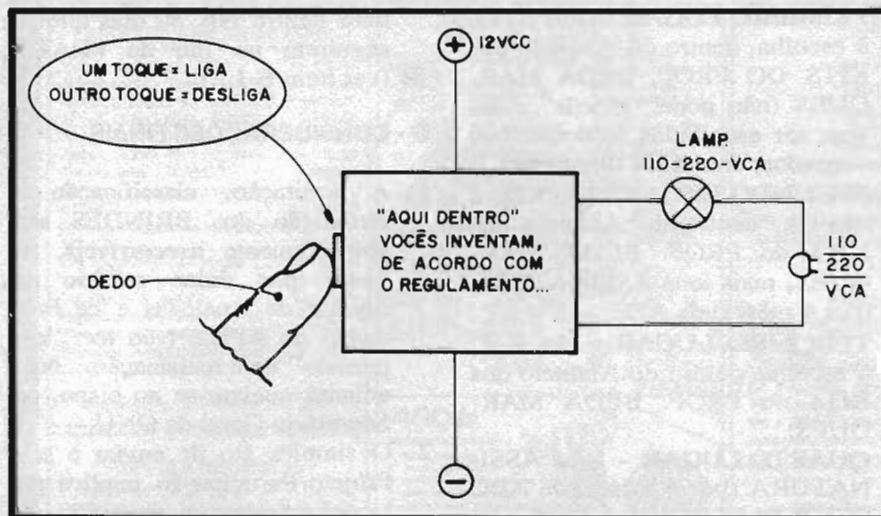
B - O "DESAFIO"

1 - Observem a figura, onde se nota um bloco "caixa preta", que deve ser alimentado por 12 VCC e cuja Saída possa ser acoplada à C.A. domiciliar (110 ou 220V, indiferentemente), de modo a controlar a energização de uma (ou mais...) lâmpada incandescente comum (obviamente compatível com a C.A.). Na Entrada do sistema, deverá existir um SENSOR acionável pelo TOQUE DE UM DEDO.

2 - O funcionamento do conjunto deverá ser assim: uma vez devidamente alimentado pelos 12 VCC e interligado à C.A. e à lâmpada, conforme o diagrama, **UM TOQUE** do dedo **LIGA** a lâmpada controlada, **OUTRO TOQUE DESLIGA** a dita lâmpada, e assim por diante, configurando um nítido funcionamento BIESTÁVEL, enquanto persistir a alimentação e a interligação à lâmpada/C.A. conforme descrito.

3 - O "TEMPO DE TOQUE" é LIVRE, ou seja: será considerado como válido o acionamento tanto com um brevíssimo toque do dedo, quanto um toque mais "demorado".

4 - O acionamento, **OBRIGATORIAMENTE**, deverá poder ser feito com o dedo NÚ! **NÃO VALE** qualquer tipo de "truque" quanto a isso (revestir o dedo com pó de plutônio, com tinta refletora de LASER e outras "falcatruas" tecnológicas...).

5 - **IMPORTANTE**: a totalidade do

projeto deverá ser implementada **apenas** com peças e componentes de USO CORRENTE, encontráveis em revendedores e varejistas! **NÃO VALE** incluir no circuito um **strupístor**, componente **geiger-laser**, opto-solar, baseado no deslocamento dos buracos negros (ver AVENTURA DOS COMPONENTES em APE nº 5), inventado recentemente pelo cientista tibetano Ravi Shankar, e produzido por um consórcio de pequenas indústrias da República de Camarões e do Tajiquistão...

C - "ONDE A PORCA TORCE O RABO"...

NOTA: Vocês devem estar pensando: "- **O pessoal de APE está ficando frouxo...**". Afinal, com as condições dadas (até agora...) dá para cumprir o "DESAFIO" com "uma mão às costas"! Qualquer circuitinho "requenga" por aí, eventualmente até "aproveitado" de idéias já manifestadas em projetos anteriormente publicados na própria APE, vencerá facilmente esse "DESAFIO" bobo... **ENGANAM-SE, REDONDAMENTE!** Observem rigorosamente a listinha dos "NÃO PODE" a seguir, e cujo eventual descumprimento INVALIDARÁ automaticamente, de forma irrecorrível, a participação do Leitor/Hobbysta:

1 - O Sensor **NÃO PODE** ser qualquer espécie ou tipo de **microfone ou transdutor piezo ou magnético**, capaz de "sentir" ou "escutar" o ruído do dedo apondo-se ao dito Sensor.

2 - O Sensor **NÃO PODE** ter o seu acionamento determinado pela **resistência** da pele ou do tecido orgânico que "forma o dedo".

3 - O Sensor **NÃO PODE** ser do tipo **capacitivo ou indutivo**, do tipo que deteta a aproximação de um corpo através da variação das condições de um oscilador interno.

4 - O Sensor **NÃO PODE** basear-se em princípios **óticos**, pela incidência ou queda de luminosidade (luz visível...) ou ainda pela eventual variação ou alteração na luminosidade que atinge em **stand by** o sensor, quando da aproximação do dedo acionador.

5 - O Sensor **NÃO PODE** ter partes móveis que determinem qualquer tipo de acionamento eletro-mecânico (interruptores, chaves, **push-buttons**, etc.).

6 - O Sensor **NÃO PODE** ser acionado pela COR da pele do operador! Brancos, Negros, Orientais, Índios ou Marcianos (vivos...) devem poder acionar o sistema, "pondo o dedo lá"...

7 - O Sensor **NÃO PODE** atuar pela reflexão de "ondas" acústicas (tanto dentro da faixa audível quanto na de ultra-sons...) ou pela reflexão de sinais de RF (HF, VHF, ou UHF...).

8 - O Sensor **NÃO PODE** pelo "ruído" eletro-magnético de 60Hz, normalmente presente no "dedo/antena" de quem situa-se próximo às cabagens elétricas de C.A. domiciliar ou industrial convencionais.

D - DADOS, DIAGRAMAS E DESCRIÇÕES

1 - O Projeto/Participação do Leitor/Hobbysta deverá ser enviado **OBRIGATORIAMENTE POR CARTA** (**Não** serão aceitos Projetos entregues pessoalmente), contendo um diagrama do circuito ("esquema"), legível, com **todas** as peças e componentes identificadas por códigos, valores e outros parâmetros pertinentes (igualzinho são normalmente publicados os "esquemas" das Montagens normais de APE...).

2 - Deverá acompanhar o diagrama, uma breve descrição do funcionamento (não serão necessárias grandes "palestras teóricas" - basta descrever o funcionamento, em termos simples e diretos), bem como Instruções para eventuais ajustes...

3 - AVISAMOS: **não adianta** tentar "ganhar os olhos" da Equipe de Analistas, incluindo sofisticados **lay outs** de Circuito Impresso, desenhos feitos por computador, traçados a nanquim com caracteres normografados e essas "mumunhas"... Isso **em nada** contribuirá para a seleção do Projeto (o que valem são as Condições, os "PODE" e os "NÃO PODE" aqui relacionados...). Basta desenhar claramente o esquema e fazer a descrição também com clareza (o diagrama pode ser a lápis, ou mesmo desenhado com aquela velha esferográfica que insiste em vazar tinta no bolso da sua camisa...).

E - PRAZOS

1 - Serão aceitas as Inscrições/Projetos, chegados POR CARTA, rigorosamente ATÉ A DATA DE ENTRADA, NAS BANCAS, DA **PRÓXIMA EDIÇÃO** DE A.P.E. (nº 31). Tudo o que chegar após esse prazo, será automaticamente **desconsiderado**., Vocês têm, portanto, **um mês** inteiro para "rebolarem", criarem seus projetos, fazerem os diagramas, redigirem as descrições e instruções, e enviarem a "coisa" pelo Correio.

F - CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO E ATRIBUIÇÃO DOS "BRINDES-INCENTIVOS"

1 - Dois critérios básicos valerão para a seleção e determinação dos Leitores/Projetos que merecerão os "BRINDES-INCENTIVOS": a) o RIGOROSO cumprimento de todas as condições aqui expostas e b) a ORDEM DA CHEGADA...

2 - A CORRESPONDÊNCIA que PRIMEIRO CHEGAR às nossas mãos, contendo um Projeto que cumpra rigorosamente as Condições do "DESAFIO" receberá a classificação de "PRIMEIRO LUGAR", e assim por diante. Se mais de uma CORRESPONDÊNCIA, chegadas no **mesmo dia**, cumprirem todas as Condições, a melhor classificação será decidida pela **data de postagem** (verificada pelo carimbo do Correio, aposto pela Agência onde o Leitor/Hobbysta colocou a remessa...).

3 - Se ainda assim persistir condição de "empate", a critério único, indiscutível e irrecorrível da Equipe de Analistas de APE, será determinada a classificação, levando-se em conta o "grau de criatividade" demonstrado pelo Participante.

F - OS "BRINDES-INCENTIVOS", SUA DISTRIBUIÇÃO E A PUBLICAÇÃO DOS RESULTADOS

1 - A lista dos BRINDES é a seguinte:

- **PRIMEIRO LUGAR** - Dois KITs, à escolha, dentro do Anúncio dos KITS DO PROF. BÊDA MARQUES (não pode "repetir" - **devem** ser escolhidos pelo eventual vencedor, **dois KITs diferentes**).
- **SEGUNDO LUGAR** - Um KIT, à escolha, dentro do Anúncio dos KITs do PROF. BÊDA MARQUES, mais uma ASSINATURA (por 6 mêses) de APE.
- **TERCEIRO LUGAR** - Um KIT, à escolha, dentro do Anúncio dos KITs do PROF. BÊDA MARQUES.
- **QUARTO LUGAR** - Uma ASSINATURA (por 6 mêses) de ABC DA ELETRÔNICA (Revista/"irmã" de APE...).

2 - Os eventuais ganhadores, que residirem fora da Grande São Paulo, receberão seus BRINDES, sem despesas, pelo Correio. Quem fizer jús a um BRINDE, e morar na Grande São Paulo, será convocado a retirar o dito cujo na sede da KAPROM - EDITORA. Os BRINDES / ASSINATURA serão automaticamente enviados pelo Correio, em qualquer caso.

3 - Na Revista APE nº 32 serão publicados os nomes dos ganhadores. Também a partir da APE nº 32 serão mostrados os projetos vencedores, a critério único da Equipe de Produção de APE.

4 - Se **menos de quatro** Projetos receberem classificação, dentro das condições aqui propostas, também **menos** de 4 BRINDES serão concedidos. Exemplo: se apenas **dois** Leitores/Hobbystas conseguirem cumprir o "DESAFIO", serão distribuídos apenas os BRINDES correspondentes ao PRIMEIRO e SEGUNDO lugares. Na eventualidade de **ninguém** conseguir cumprir o "DESAFIO", obviamente **nenhum** BRINDE-INCENTIVO será concedido (temos certeza de que isso **não acontecerá**, pois o que tem de "Einstein" por aí não está "no gibi"...).

5 - A distribuição dos BRINDES se dará dentro dos **30 dias** que se seguirem no fim do PRAZO (ver item E-1...).

G - CONSIDERAÇÕES FINAIS

1 - A aceitação, classificação e atribuição dos BRINDES são absolutamente **irrecorríveis**, fixadas por **único critério** da Equipe de Analistas e de Produção de APE... Não tem "espemeio" nem reclamação... Não adianta queixar-se ao bispo, ao Secretário Geral da ONU.

2 - O simples ato de **enviar** o seu Projeto/Participação implica no reconhecimento e aceitação de TODAS as condições aqui explicítas. Implica também na AUTORIZAÇÃO FORMAL para eventual publicação do Projeto (no caso de estar entre os QUATRO classificados), abrindo mão de toda e qualquer remuneração, salvo a eventual atribuição do respectivo BRINDE (conforme item F-1).

3 - Nenhum dos Projetos/Participações recebidos (classificados ou não) será devolvido.

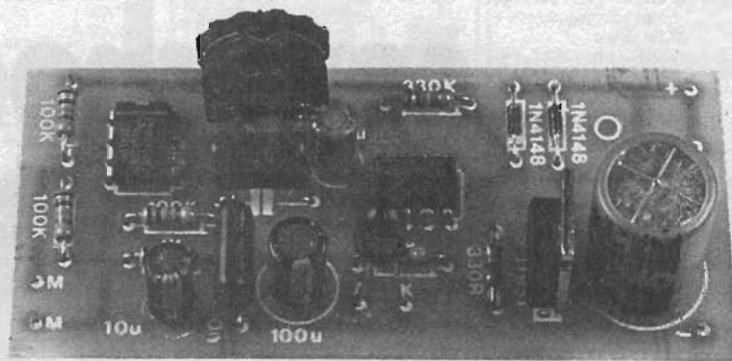
4 - Os envelopes contendo os Projetos/Participação deverão, OBRIGATORIAMENTE, estar assim endereçados:

KAPROM - EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157
CEP 01213
São Paulo-SP

"INSCRIÇÃO NO **DESAFIO À CRIATIVIDADE**"

5 - Deverão constar, OBRIGATORIAMENTE, das correspondências, o NOME e ENDEREÇO **completos** do Leitor/Hobbysta/Participante.

Vamos lá, "turma"! É a chance de Vocês mostrarem esse imenso talento "embutido" nessas cabecinhas e, ao mesmo tempo "beliscarem" valiosos KITs e ASSINATURAS (uma boa para reforçar o "magro Papai Noel" desse fim-de-ano...).

Assustadinho

USANDO UM COMPONENTE (NÃO SABEMOS POR QUÊ...) POUCO APLICADO EM PROJETOS E MONTAGENS PARA HOBBYSTAS - O SOLENÓIDE MINIATURA - O ASSUSTADINHO "PULA DE MEDO" AO ESCUTAR UM GRITO, OU QUANDO ALGUÉM BATE PALMAS À SUA FRENTE! O PROJETO DESSE FANTÁSTICO BRINQUEDO É DESCRITO EM COMPLETOS DETALHES, TANTO NA SUA PARTE ELETRÔNICA (COMO É COSTUMEIRO EM A.P.E.), COMO TAMBÉM NA SUA PARTE PURAMENTE "MECÂNICA" (A RESPEITO DA QUAL SÃO DADAS VÁRIAS "DICAS" SUPER-ESCLARECEDORAS...)! E TEM MAIS: ALÉM DA MAIS DIRETA APLICAÇÃO COMO BRINQUEDO, O MÓDULO ELETRÔNICO/MECÂNICO DO ASSUSTADINHO PODE, FACILMENTE, SER ADAPTADO PARA FUNÇÕES OUTRAS, ONDE UMA REAÇÃO MECÂNICA A UM SOM FORTE E MOMENTÂNEO, SEJA REQUERIDA!

De repente a gente descobre, com surpresa, que **nunca** utilizou um determinado componente, em nenhum projeto ou montagem e - com mais surpresa ainda - verifica que não há **nenhuma razão** consistente para tal "esquecimento"...! É o caso do **solenóide miniatura**, um componente muito simples, de fabricação nacional, custo moderado, disponível nos bons varejistas, de parâmetros elétricos "standartizados" e de facílima implementação circuital!

Assim, o projeto do ASSUSTADINHO (ASSUS, para simplificar...) vem para compensar esse esquecimento e também para "apresentar" ao Leitor/Hobbysta uma interessante possibilidade aplicativa (quanto ao tal "componente esquecido"...) e circuital (quanto ao projeto, em sí: um interessante e inédito brinquedo!).

No decorrer da presente matéria serão fornecidos detalhes importantes sobre o até então "ignorado" **solenóide**, porém desde já podemos informar aos novatos, que uma peça desse gênero não é mais do que um "parente próximo" dos relês, tratando-se, fundamentalmente, de um simples conversor de energia (elétrica em mecânica). Pelas mesmas razões de "conversão", o **solenóide** é também "primo" de motores e alto-falantes (tudo isso "transforma" Eletricidade em Movimento, físico, não é...?).

Quanto ao projeto do ASSUS, em sí, não poderia ser mais elementar, configurando-se inicialmente num simples, interessante e inédito brinquedo, mas guardando em sua "alma", infinitos potenciais aplicativos em utilizações "sérias" e profissionais as mais diversas! Basicamente o ASSUS é formado por um módulo eletrônico/mecânico capaz de reagir a **sons** intensos, bruscos e próximos (tipicamente gritos ou bater de plamas...), a partir do que o pino cursor do tal **solenóide** (detalhes mais à frente...) exerce uma ação mecânica (movimento) sob razoável "poder" ou força, capaz então de efetuar o deslocamento de um bonequinho leve (de fácil confecção...). Se tudo for arranjado conforme as detalhadas instruções e sugestões do presente artigo, o tal bonequinho "saltará de medo" ao "ouvir" o grito ou o bater de palmas, numa reação quase "humana" que encantará a criança-da e deixará os adultos "invocados"!

Como se aproximam as festas de fim de ano, época tradicional de se presentear as pessoas (principalmente as mais "baixinhas"...), o ASSUS vem a calhar, mesmo porque não se trata de uma montagem muito cara... Além disso, a parte de "mão de obra" permitirá ao Leitor/Hobbysta uma boa liberdade de "expressão artística", onde sua criatividade poderá se manifestar à vontade... A parte puramente eletrônica do ASSUS é muito simples e descomplicada, exigindo um único (e fácil...) ajuste de sensibilidade... Já a parte mecânica, embora também simples, demandará - como foi dito - uma pequena "mão de obra", porém em nível que qualquer pessoa, de médias habilidades, poderá facilmente alcançar...

A idéia é - em sí - completa, porém pode também servir como embrião de projetos aplicativos muito mais avançados, conforme sugerimos ao final do presente artigo...

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Módulo eletrônico para brinquedo, baseada na ação de um solenóide miniatura.
- Alimentação: 12 VCC sob 250mA (com larga margem de "sobra" de corrente...).
- Sensoreamento sonoro: por microfone de cristal (cápsula piezo).
- Manifestação mecânica final: deslocamento retilíneo do pino cursor de um solenóide, em extensão de 3 a 6 mm, exercendo de 50 a 140 gF (gramas/força), dependendo do arranjo mecânico utilizado.
- Sensibilidade: dimensionada apenas para sons fortes e bruscos (grito, palmas, batidas, etc.)
- Ajuste: um único, de sensibilidade, por **trim-pot**
- Monitoração: por LED (que tanto "pilota" o funcionamento, quanto facilita o pré-ajuste da sensibilidade, via **trim-pot** mencionado no item anterior).
- Módulo eletrônico: razoavelmente compacto e simples, baseado apenas em peças de uso corrente, fácil obtenção.
- Módulo mecânico: também simples, baseado nos fenômenos dinâmicos que envolvem molas e alavancas (vários diagramas são sugeridos, mas outros tantos podem ser "descobertos" ou "inventados" pelo Leitor/Hobbysta).

●●●●●

O CIRCUITO

O diagrama esquemático do ASSUS encontra-se na fig. 1. Todo o conjunto eletrônico é baseado em módulos convencionais, e comprovada eficiência, cada um deles estruturado em torno de um componente também conhecido, de fácil aquisição...

O primeiro bloco, centrado no Integrado Amplificador Operacional 741, forma um amplificador de áudio de elevado ganho, ao qual é fornecido o sinal previamente captado pelo microfone de cristal... A estrutura do arranjo foge um pouquinho do "normal" com Integrados desse tipo, porém é plenamente funcional, e guarda características ideais para a finalidade imaginada: o sinal fornecido pelo mic. xtal, é aplicado diretamente à entrada **não inversora** do 741 (pino 3), esta polarizada a "meia alimentação", pelos dois resistores de 100K. Os resistores de 100K, 1K, e capacitor eletrolítico de 10u, circuitados entre o pino de Saída (6) do Integrado, sua entrada **inversora** (pino 2) e a linha do **negativo** da alimentação, determinam ao mesmo tempo o **ganho** geral da amplificação e a própria faixa passante de frequências.

Um capacitor (poliéster) de 100n, acopla a saída desse primeiro módulo, ao segundo, centrado num (também "manjadíssimo"...) Integrado 555. Este encontra-se circuitado em **monoestável** (configuração para a qual foi "inventado"...), com o resistor de 330K e o capacitor eletrolítico de 1u (acoplados aos seus pinos 6-7) determinando a temporização, que fica em torno de 1/3 de segundo, com tais valores... O pino de "disparo" do 555 (2) recebe o sinal do primeiro módulo, via capacitor de 100n, porém simultaneamente é pré-polarizado pelo ajuste dado ao **trim-pot** de 220K... Através de tal ajuste podemos deslocar o "limiar" do "gatilho" do monoestável, condicionando-o aos níveis dos sinais enviados pelo módulo amplificador inicial. Temos, assim, um "crú", porém efetivo condicionador da sensibilidade geral do circuito.

Considerando que a saída (pino 3) do 555 permanece, em repouso, no estado "baixo", tornando-se "alta" ou **positiva** apenas durante o período do **monoestável**, quando este é "disparado", um simples conjunto LED/resistor de 1K serve para monitorar a tal saída, com o que "pilota" o funcionamento geral do ASSUS e também proporciona confortável indicador visual para a facilitação do ajuste de sensibilidade inicial...

Além do conjunto LED/resistor, o pino 3 do 555 aciona também (via resistor de 330R) o transístor de potência TIP31 que, por sua vez, através do seu circuito de **coletor**, energiza o solenóide (GMB-12V), com o diodo 1N4148 em "anti-paralelo", para absorver os pulsos de tensão gerados na bobina e prevenir danos ao transístor **driver**.

A demanda momentânea (muito curta, já que dura apenas cerca de 0,33s...) de corrente no setor transístor/solenóide, é razoavelmente alta (cerca de 260mA) e assim um capacitor eletrolítico de alto valor (1000u) trabalha nesse estágio como "armazenador" da energia necessária aos pulsos aplicados ao solenóide. Para que tais pulsos de energia não possam interferir com o funcionamento dos

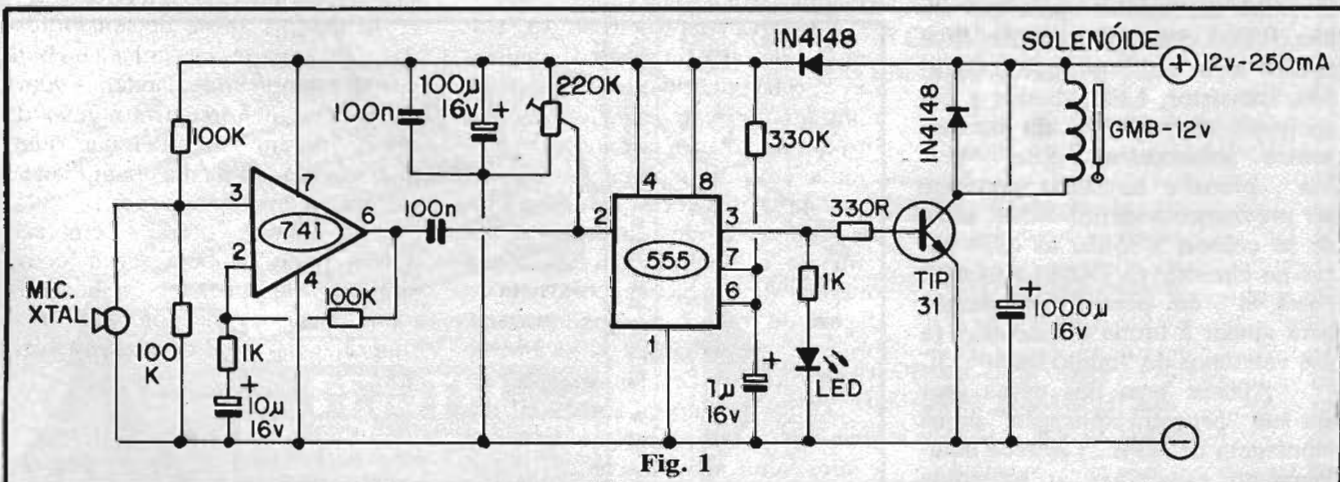



Fig. 1

sensíveis estágios iniciais do circuito, tanto o amplificador de entrada quanto o **monoestável**, têm suas linhas de alimentação devidamente desacopladas pelos capacitores de 100u e 100n e "defendidas" por um diodo 1N4148.

Finalizando a análise do circuito, notem que, embora os pulsos momentâneos de corrente sobre o solenóide possam chegar a cerca de 260mA, como tais eventos são "estatisticamente raros" dentro do tempo total do funcionamento do circuito, a **corrente média** exigida é, na verdade, bastante baixa (poucas dezenas de miliampéres). Já que o capacitor de 1000u funciona como "caixa d'água" supridora de momentâneo fluxo, o parâmetro de corrente geral na alimentação **pode**, com toda a segurança, ficar em 250mA. Com isso, tanto pequenas fontes (tipo "conversor" ou "eliminador de pilhas") quanto conjuntos de pilhas, terão plenas condições de energizar o ASSUS (a escolha é do Leitor/Hobbysta, em função da portabilidade ou não, que deseje conceder à montagem...).

●●●●●

OS COMPONENTES

O módulo eletrônico, em sí, não apresenta nenhuma peça "difícil", principalmente levando-se em conta que o transístor, o LED e os diodos admitem diversas equivalências, e que mesmo os dois Integrados são do tipo "onipresente" (encontram-se em praticamente **todos** os varejistas...), fornecidos por diversos fabricantes nacionais ou não... O Leitor principiante deve apenas levar em conta que Integrados, transístor, LED, diodos e capacitores eletrolíticos são componentes **polarizados**... Suas "pernas", pinos e terminais **precisam** ser previamente identificados, **antes** de se colocar e soldar as ditas peças no circuito! O TABELÃO APE "está lá", em permanente plantão para ajudar à turma dos novatos (e aos veteranos de "miolo fraco"...).

Apenas **uma** das peças (por ser sua "primeira aplicação" numa montagem de APE...) merece detalhamento específico: o solenóide

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 741
- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transístor TIP31 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Solenóide miniatura com bobina para 12VCC, tipo GMB-12V (da "Metaltex").
- 1 - Cápsula de microfone de cristal (piezo)
- 1 - Resistor 330R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 3 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 330K x 1/4W
- 1 - **Trim-pot**, vertical, 220K
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,9 x 3,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Alimentação: se forem usadas pilhas, terão que ser acoplados dois suportes de 4 pilhas cada, **em série** (não são comuns suportes para 8 pilhas). Para uma troca mais espaçada, recomenda-se o uso de pilhas médias. Se for optada a alimentação por fonte, esta deverá ser para 12V x 250mA (mínima corrente).
- 1 - Caixa: dimensões e formas dependerão muito da implementação mecânica descrita na presente matéria, bem como da possibilidade (ou não...) do "embutimento" da fonte de energia (pilhas, "conversor", etc.) dentro da própria caixa. São vários os **containers** padronizados que se prestam ao "encaixamento" da montagem (ver Anúncios na presente APE...).
- 1 - Bloco pequeno de espuma de **nylon** (dessas adquiríveis em super-mercados ou casas de artigos domésticos, destinadas à limpeza) para a "suspensão acústica" do microfone (VER TEXTO).
- - Parte mecânica: parafusos, porcas, cola forte (**epoxy** ou cianoacrilato), pinos, alavancas leves (madeira, alumínio, plástico, etc.) e outros implementos, dependendo do **lay out** geral da "coisa" (tanto dentro das sugestões apresentadas na presente matéria, quanto nas de "invenção" do próprio Leitor/Hobbysta...).

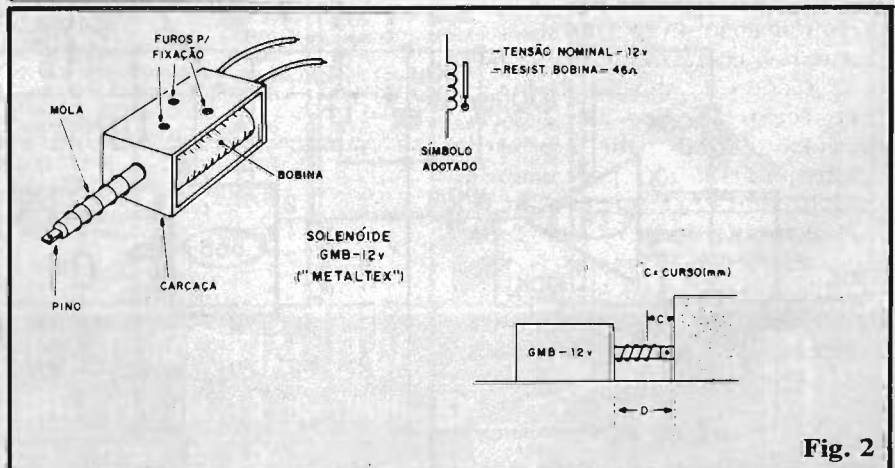



Fig. 2

(ver fig. 2). A peça é pequena (16 x 16 x 38 mm, fora o pino/cursor) e apresenta a "cara" mostrada na figura. O pino/cursor, cuja posição de repouso é determinada por uma fina mola espiral, é "solto", ou seja: nada o liga, mecanicamente, ao corpo/bobina do solenóide. Ao ser energizado a bobina (com os necessários 12V), o tal pino é simplesmente "puxado para dentro", num curso que pode ir de 3 a 6 mm, e cuja extensão real depende apenas da própria fixação dada ao componente, e do anteparo ou trava que determina o "encosto" final do pino! Assim o curso "C" é função da distância "D" de pré-fixação do conjunto.

Observem que a carcaça do solenóide (caixa metálica que envolve a bobina) apresenta pequenos furos próprios para fixação por parafusos, porém como as forças envolvidas não são muito "bravas", nada impede que a peça seja fixada por adesivo forte (suas faces externas planas facilitam isso...).

A extremidade externa do pino/cursor é achatada e apresenta um conveniente furo que simplifica a conexão mecânica com alavancas ou outros pinos ou superfícies sobre as quais o vetor de força deva ser exercido...

Observem, ainda na fig. 2, o símbolo adotado por APE para representar o componente, bem como o resumo dos seus parâmetros elétricos: tensão nominal da bobina em 12V, resitência ôhmica desta em 46R (que, por Ohm, determina uma corrente de energização de aproximadamente 260mA). Segundo o Manual do fabricante ("Metaltex"), dependendo da extensão do curso (tamanho do movimento realizado, sob energização, pelo pino) e do sentido de atuação da força, bem como do tipo de sistema mecânico utilizado para "recolher" o vetor, o GMB-12V pode exercer desde 6 até 140 gF (gramas/força), parâmetros que podemos considerar como excelentes, dadas as pequenas dimensões da peça e à moderada potência "de pico", pouca coisa superior a 3W, por ela demandada no acionamento!

●●●●●

A MONTAGEM

A plaquinha de Circuito Impresso que funciona como substrato para o módulo eletrônico, tem seu **lay out**, em tamanho natural, mostrado na fig. 3. A confecção é simples, ao alcance de qualquer um que já tenha feito pelo menos uma ou duas placas previamente e que - naturalmente - possua o material e o ferramental (simples) necessário. Cuidado apenas com a inevitável proximidade das ilhas correspondentes às pinagens dos dois Integrados (pontos "tradicionalmente" sujeitos a "curtos" e essas coisas...). Quem preferir adquirir o ASSUS em KIT (que inclui **apenas** o conjunto de peças/placa para o módulo eletrônico, **não** para a parte puramente mecânica...) já receberá o Circuito Impresso confeccionado, com o que "fugirá" dessa parte do trabalho... Entretanto a feitura em casa da plaquinha não é de assustar ninguém (apesar do nome da montagem...), apenas ficando como recomendação que sejam consultadas as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, tanto na confecção quanto na utilização da placa...

O "chapeado" da montagem está na fig. 4. Nela vemos a placa pelo lado **não cobreado**, com as principais peças devidamente posicionadas. Observar a colocação dos Integrados (e suas marquinhas referenciais), do transístor (lapela metálica virada para o capacitor de 1000u), dos diodos (anéis de **catodo** nitidamente indicados) e a polaridade dos capacitores eletrolíticos (sempre indicada com clareza...).

Depois de tudo soldado, uma boa e calma verificação deve ser feita, quanto a posições, valores, condições dos pontos de solda (pelo lado cobreado). Só então devem ser cortadas as sobras de pinos e terminais...

Na sequência da montagem temos as conexões externas à placa (ver fig. 5) implementadas justamente nas ilhas periféricas demarcadas e codificadas (ver também a figura 4, onde tais ilhas "sobram", ainda sem conexões...). Observar a identificação dos terminais do LED e a polaridade da alimentação (como sempre codificada com fio **vermelho** - VM - no **positivo** e fio **preto** - PT - no negativo...). Notem ainda que o microfone de cristal e o próprio **solenóide**, são componentes **não polarizados** (não há preocupação específica de "qual terminal vai onde"...). A chave interruptora geral, como é costume, fica intercalada na linha do **positivo** da alimentação (entre fonte ou pilhas , e a placa).

Embora na figura, por questões óbvias de espaço e visualização, mocrofone, LED e so-

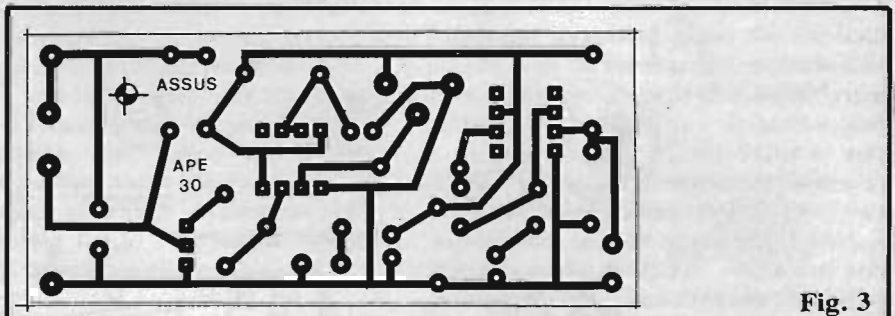



Fig. 3

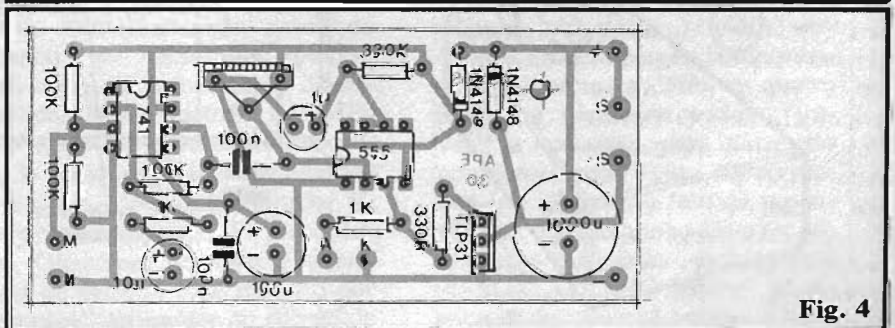



Fig. 4

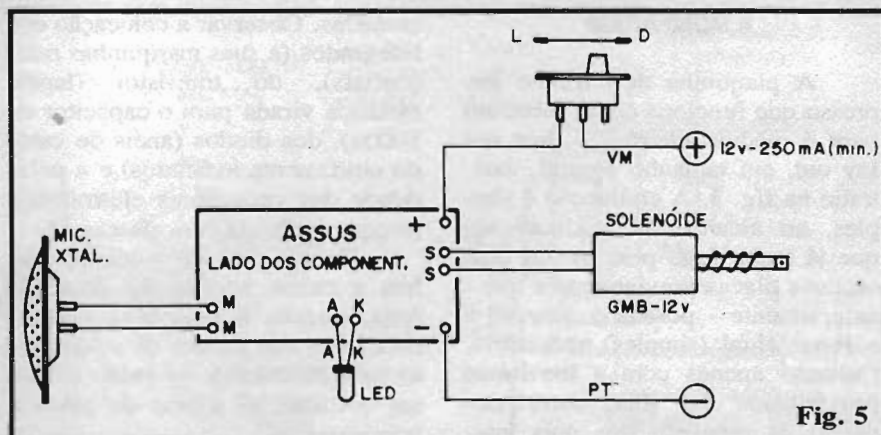
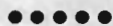



Fig. 5

lenóide estejam ligados praticamente de forma **direta** à placa, nada impede que tais peças sejam remotamente instaladas. Assim, se a acomodação final o exigir, esses componentes podem ser ligados ao Circuito Impresso via comprimentos de fios de acordo com as necessidades, sem, problemas...

●●●●●

TESTANDO O "ASSUS"...

Tudo montado, ligado e conferido, podemos efetuar um rápido teste de funcionamento. Aplica-se alimentação (fonte ou pilhas, conforme já explicado), respeitando-se as polaridades indicadas e liga-se a chave interruptora do ASSUS. Posiciona-se, inicialmente, o **trim-pot** único de ajuste em "meio giro", através do respectivo **knob** incorporado. O LED piloto, em **stand by**, deve permanecer **apagado**. Se ele estiver aceso, girar lentamente o **trim-pot**, "para lá e para cá", cessando tal ajuste **exatamente** no ponto que ocasiona o "apagamento" do dito LED. Esse é o ajuste para máxima sensibilidade do circuito...

Batendo palmas próximo ao microfone do ASSUS, o LED piloto deverá manifestar-se, num breve (cerca de 1/3 de segundo) pulso luminoso, simultâneo com a atuação do solenóide, cujo pino/cursor deverá ser "puxado" para dentro da bobina, por esse mesmo tempo. Notem que, durante os testes, o solenóide deverá estar relativamente fixado, já com um "encosto" limitando a máxima excursão do seu pino (ver fig. 2), caso contrário a mola incorporada lançará o pino longe (ele é naturalmente "solto", conforme explicado...) quando cessar a força magnética que o atrai para "dentro" da bobina do solenóide!

Se for preciso, retocar o ajustre de sensibilidade, até que um grito (não é preciso "berrar"...), um bater de palmas, ou uma pancada com um objeto duro sobre uma mesa próxima, sejam capazes de "assustar" o ASSUSTADINHO... Provavelmente o ajuste não precisará mais ser "mexido". No entanto, se depois de completamente instalado, isso for necessário, nada mais fácil uma vez que o **trim-pot** permite grande simplicidade na eventual alteração do tal ajuste...

●●●●●

A PARTE MECÂNICA

São muitas, como já dissémos, as possibilidades de implementação mecânica do sistema... Dentro da idéia básica (que é fazer um bonequinho "pular de susto"...), as figuras a seguir dão interessantes e práticas sugestões, todas elas, contudo, plenamente modificáveis (dentro de uma linha de bom senso e raciocínio, contudo...) pelo Hobbysta habilidoso...

Comentemos ponto por ponto das sugestões:

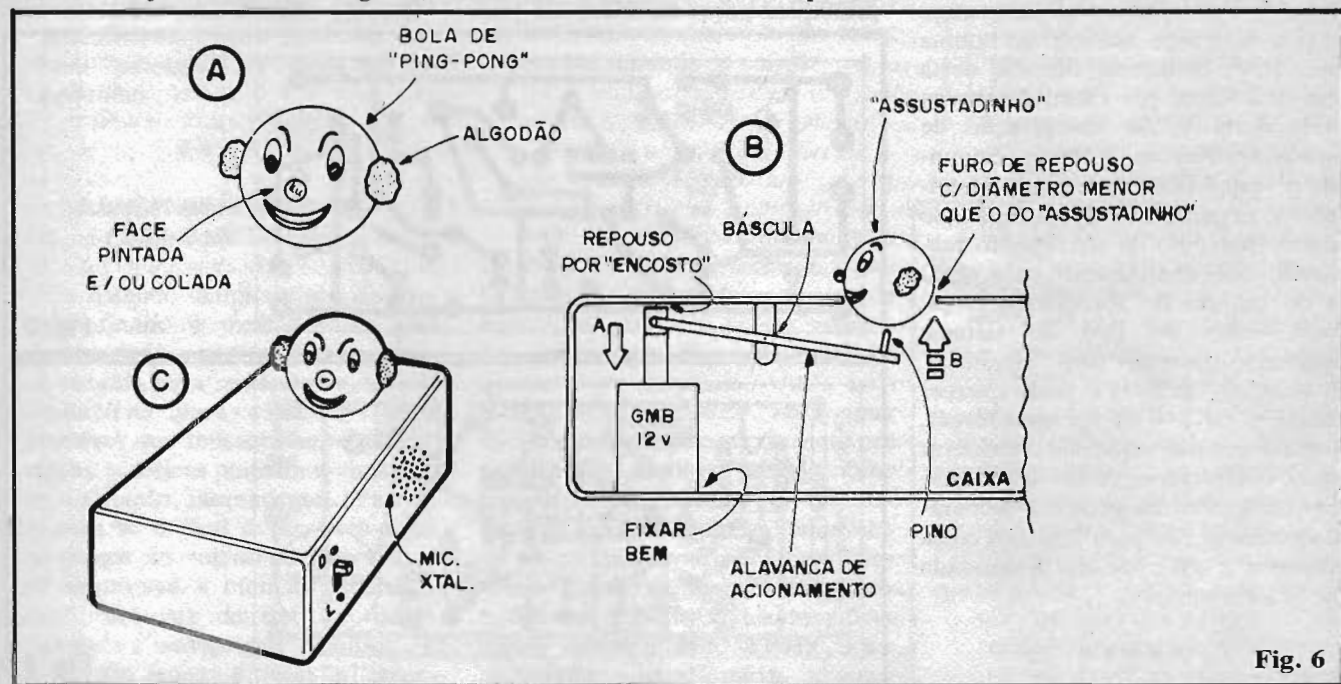
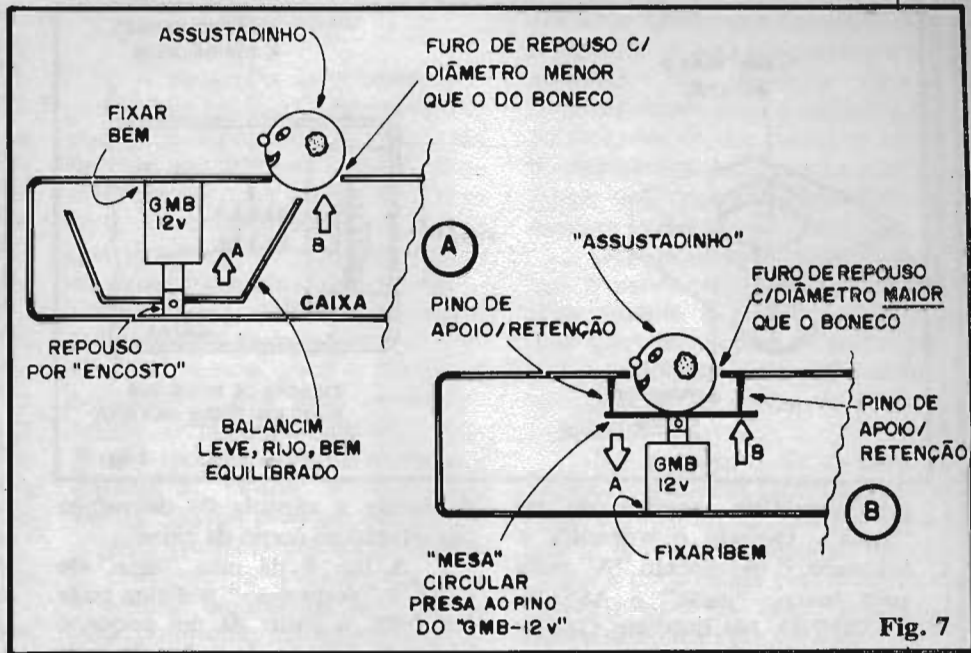



Fig. 6

- FIG. 6-A - O bonequinho (o próprio "ASSUSTADINHO"...) em sua mais simples concepção. Uma bolinha de tênis de mesa (ping-pong) é suficientemente leve para a função. Basta pintar ou decalcar "olhos, nariz e boca", artisticamente realizando um palhaçinho - por exemplo - simpático, já com "cara de asustado". O "nariz" pode ser proeminente (uma conta plástica vermelha "funcionará" direitinho...). Nas laterais da cabeça do palhacinho podem ser colados pequenos chumaços de algodão ou tecido, formando os "cabelinhos" do personagem... Lembrar sempre: tão importante quanto "ficar bonito" é... "ficar leve". Assim, **não** utilizar, no bonequinho e na sua "maquilagem", materiais pesados... Convém trabalhar sempre com um "miolo" formado pela bolinha de tênis de mesa ou uma pequena esfera de isopor, e os complementos em papel, tecido, algodão, etc.

Fig. 7

- FIG. 6-B - Detalhamento mecânico de **um** dos métodos de lançar o bonequinho para cima, sob a ação momentânea do solenóide. Observem que tanto a alavanca de acionamento, quanto o pino que martelará a base do bonequinho, devem ser de materiais rijos e leves (madeira fina, plástico, alumínio, etc.). A posição do eixo/báscula deverá ser experimentada de modo a se conseguir a melhor relação força/curso, de modo que, quando o pino/cursor do solenóide realizar o brusco movimento "A", o "martelo", na outra extremidade da alavanca, execute o percurso "B", dando um "ponta-pé no rabo" do boneco, que assim será lançado para cima! Notem ainda o "buraco de repouso" para o boneco, um simples furo redondo com diâmetro um pouco inferior ao do próprio "ASSUSTADINHO", localizado de modo que o pino acoplado à alavanca possa exercer sua ação em ponto rigidamente central, quando der a sua "martelada" para cima... Observem ainda a fixação do solenóide, bem como a determinação de curso dada pelo próprio "encosto" proporcionado pelas paredes internas da caixa (se for necessário, "calços" poderão ser estrategicamente fixados, na determinação de tais limites. Um aviso: QUANTO **MAIS CURTO** FOR O CURSO DO PINO DO GMB-12V, **MAIOR SERÁ** A **FORÇA** QUE ELE PODE EXERCER EFETIVAMENTE! Levar isso em conta no estabelecimento do comprimento da alavanca e na posição da báscula...

- FIG. 6-C - "Por fora", o sistema mecânico sugerido na fig. 6-B poderá assumir o **lay out** mostrado. Uma caixa relativamente longa, tendo, na sua superfície frontal (tampa) o bonequinho repousando no respectivo furo e, lateralmente, o microfone de cristal e a chave interruptora... Notem, contudo, que esse é **apenas um** dos acabamentos possíveis, já que muitas variantes podem ser imaginadas pelo Leitor/Hobbysta, sem grandes problemas...

- FIG. 7-A - Outro sistema mecânico de fácil realização, capaz de "chutar o ASSUSTADINHO" para cima, ao acionamento do solenóide. Nesse método o GMB-12V atua "de cabeça pra baixo", tendo uma espécie de balancim leve, rijo e bem equilibrado, fixado à extremidade do pino/cursor. Observem novamente o sistema de fixação e de repouso por "encosto" atribuídos ao solenóide (conforme já mencionado, alguns calços poderão ser necessários, se as dimensões internas do **container** não "baterem"...). Uma das extremidades do balancim funciona agora como martelete para "chutar o rabo" do bonequinho, que como na figura 6-B deve repousar num furo de conveniente diâmetro, posicionado de forma a receber o impulso na sua zona central. Lembrar sempre da regra: CURSO MAIS CURTO = MAIOR FORÇA de atuação do pino do solenóide, e levar em conta isso, no dimensionamento mecânico do conjunto, fazendo as experiências e eventuais modificações que se mostrarem necessárias, até obter o melhor desempenho...

- FIG. 7-B - Mais uma sugestão (que não esgota, contudo, as possibilidades...) para implementação mecânica do conjunto. Agora o solenóide age, de forma direta, e "para cima"... Uma pequena (sempre leve e rija...) "mesa" circular é afixada perpendicularmente ao pino/cursor. Três ou quatro pinos ou parafusos podem "travar" a excursão para cima, do conjunto "mesa"/pino. Observem que, no sistema, o furo de repouso para o bonequinho deve ter um diâmetro suficiente para que o ASSUSTADINHO "entre" no dito orifício, restando sobre a pró-

Fig. 8

pria superfície superior da tal "mesa". Quando o solenóide é acionado, o movimento "A" puxa para baixo, "mesa" e ASSUSTADINHO. No imediato (1/3 de segundo depois...) retorno do pino, impulsionado pela mola incorporada, o palhacinho é lançado para cima, também devido ao "baque" interposto pelos pinos de apoio e retenção. Para quem olha "de fora", o ASSUTADINHO, ao "ouvir" o barulho, "encolhe-se" de medo e em seguida "pula de susto", num efeito muito realista e interessante! Nesse arranjo "quem" exerce a força de lançar o bonequinho para cima não é, propriamente o solenóide, em sua atuação eletro-magnética-mecânica, mas simplesmente a própria mola de retorno do pino (ela é suficientemente forte para dar um bom "peteleco" na bunda do bonequinho...).

●●●●●

A SUSPENSÃO ACÚSTICA PARA O MICROFONE

Estando o microfone do circuito fixado à mesma caixa que contém toda a parafernália mecânica exigida para se lançar o ASSUTADINHO para cima, é **muito provável** que indesejadas realimentações acústicas ponham o conjunto em oscilação, literalmente... Se isso ocorrer (e é fácil notar, pois o pino/cursor do solenóide ficará dando contínuas e cíclicas "marteladas", em vez de dar um único "chute" e novamente repousar...), a solução prática é "blindar" acusticamente a cápsula do microfone em relação ao corpo da caixa...

A fig. 8 dá uma "dica" de como a "suspensão" acústica pode ser feita, a partir de um pequeno bloco de espuma de **nylon** no qual deve ser escavada uma "cama" para o microfone. Fica-se este, com cola, ao interior do bloco de espuma de **nylon** e cola-se o bloco à caixa, de modo que o microfone posicione-se frontalmente aos furinhos externos, feitos para a "entrada do som"... Para vedar todo e qualquer percurso à vibração que não queremos ver "realimentada" no sistema, as próprias ligações do microfone à placa de Circuito Impresso devem ser feitas com cabinho flexível e "folgado" (de preferência com um setor enrolado em "molinha espiral"...), de preferência instalados de modo a **não tocar** as paredes internas da caixa...

●●●●●

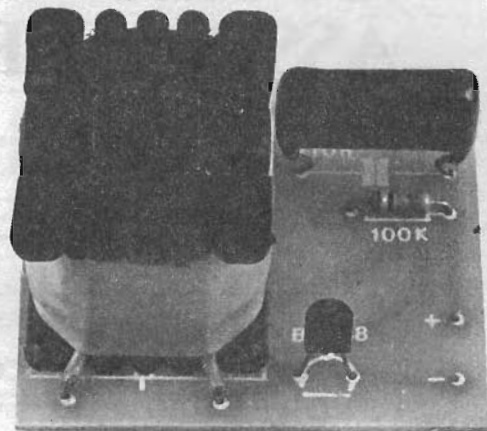
INVENTANDO...

O solenóide miniatura GMB-12V é originalmente feito pelo fabricante para o acionamento de trincos de portas e coisas assim... Só, então, para dar uma idéia de quanta "maluquice" o Leitor/Hobbysta poderá improvisar com o sistema básico do projeto ora publicado, imaginem o microfone fixado a uma porta e o dito **solenóide** comandando a "lingueta" do trinco da dita cuja... Um conveniente ajuste na sensibilidade permitirá que a porta seja automaticamente aberta quando alguém, simplesmente, bater nela ("tóc...tóc...tóc...", com os nós dos dedos, como é costume quando a gente chega a uma porta e quer "avisar" quem está lá dentro).

Outra adaptação que não é difícil de ser promovida: o conjunto, sem praticamente nenhuma modificação substancial, pode ser usado para desacoplar mecanicamente, ou mesmo desligar eletricamente, um maquinário cuja **vibração**, durante o funcionamento, exceda certo nível de segurança pré-determinado!

É só botar esses "miolinhos" normalmente ocupados com sexo, futebol e "coisas", realmente para **funcionar**, que Vocês encontrarão um "monte" de possibilidades interessantes! Quem quiser, pode mandar suas idéias para a APE... As que forem julgadas consistentes e válidas, serão mostradas em CIRCUITINS especiais...

●●●●●

Detetor de Massa Plástica em Veículos

Como sabem os Leitores/Hobbystas, a MINI-MONTAGEM pode ser "mini" devido à varios fatores: pequena no tamanho, reduzida na quantidade de componentes, "mini" na descomplicação da construção, etc. De vez em quando surge uma que é "mini em tudo"... É o caso do presente projeto que, embora utilíssimo (podendo até ser usado como importante "ferramenta profissional", conforme veremos...), usa menos de meia dúzia de peças, sobre uma plaquinha muito simples, apresenta montagem extremamente fácil e utilização ainda mais elementar! Tudo do "jeitinho" que o principiante gosta, mas com suficientes "atrativos" para agradar também ao Hobbysta "veterano" ou mesmo ao técnico ou profissional! A descrição da montagem, como é norma na presente Seção "semi-permanente" de APE, será feita de forma sucinta e direta, indo "aos pontos" sem muito "blá, blá, blá" (as claríssimas figuras "dizem" o resto...).

- **O PROJETO** - A idéia básica do DETETOR DE MASSA PLÁSTICA EM VEÍCULOS já foi mostrada, num CIRCUITIM, muitos mêses atrás... Foi significativa a quantidade de cartas a respeito, muitas pedindo que transformássemos aquele CIRCUITIM num "projeto regular", totalmente descrito (o que está ocorrendo agora...), outras solicitando detalhes e instruções para a realização do sensor, caixa, etc. Assim, atendendo à "Turma", aqui está o DEMP, totalmente "mastigado", já com a placa específica de Circuito Impresso e todos os **lay outs** plenamente mostrados... Para quem não viu a idéia original, o DEMP funciona como um detetor de metais "ao contrário', ou seja: sua utilidade está justamente em indicar, num meio ou superfície metálicos, um ponto onde **não há** metal (e deveria haver...)! O próprio nome do projeto, mais esta "dica", já devem ter "traduzido" ao Leitor/Hobbysta, a intenção da montagem... Fácil de construir em forma e dimensões compactas, o DEMP é utilizado simplesmente "passando" sobre a lataria de veículos, enquanto emite um sinal sonoro característico, relativamente **grave** (tom de baixa frequência...). Assim que "lá em baixo da tinta", ainda que bem escondidinho, houver um ponto onde o metal foi removido, substituído por massa plástica de lanternagem (ou de funilaria, como dizem em outras regiões...), ou ainda uma zona onde a oxidação já "comeu" boa parte da estrutura metálica da lataria, o DEMP imediatamente indica o fato, através de uma sensível "subida" na frequência do tom emitido! O dispositivo é **muito** sensível e mesmo que a àrea "não metálica" escondida tenha uns poucos centímetros quadrados (um simples furo "remendado" com massa...), a indicação é segura e perceptível! Achamos que nem é preciso detalhar muito a validade e as aplicações do DEMP: para quem normalmente negocia com veículos usados (o que tem de "trambique" e carros "garibados" por aí, é um negócio assustador...), constituirá importante ferramenta de análise, alcaguetando qualquer "truque" bem escondidinho em baixo de uma pintura nova feita para "disfarçar"... Assim, o Leitor/Hobbysta que pretende adquirir um "pau velho", só terá vantagens na construção e uso do DEMP (com ele poderá verificar previamente o real estado do calhambeque, **antes** de fazer o negócio...). A possibilidade "paralela" e óbvia é, justamente, montar vários DEMPs para revendê-los a profissionais da área de compra e venda de carros usados... Existem, ainda, muitas outras aplicações lógicas para um dispositivo como o DEMP, ficando a "imaginação criadora" do Leitor/Hobbysta encarregada de descobrí-las...

- **FIG. 1** - Diagrama esquemático

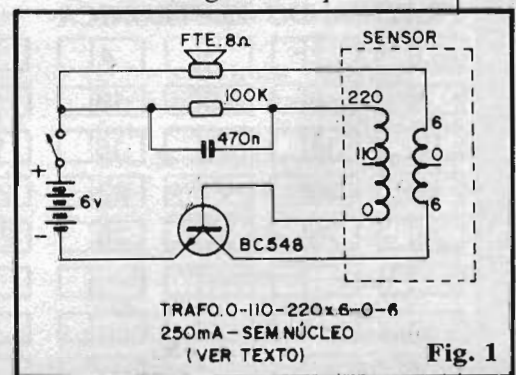



Fig. 1

do simplíssimo circuito do DEMP. A quantidade de componentes é "ridícula" (apenas 5 peças), estruturando um oscilador centrado em um único tansístor comum (BC548), funcionando por realimentação indutiva, a transformador. O resistor (100K) e o capacitor (470n) determinam a polarização do transístor e "retocam" a frequência básica de oscilação (que situa-se na faixa média/baixa de áudio...). Observem, porém, onde está o "pulo do gato": o transformador responsável pela realimentação que mantém a oscilação é **também** o próprio conjunto/sensor do DEMP! Alguns interessantes "truques" circuitais foram aí empregados, no sentido de a) reduzir ao máximo a quantidade de peças e b) facilitar ao construtor a implementação do próprio sensor que, de outra forma, teria que ser construído "do zero" (uma "baita trabalheira", no mínimo...). Assim, numa configuração pouco usual em osciladores desse tipo, o transdutor final (alto-falante) encontra-se **em série** com o **secundário** do transformador/sensor (e que, no circuito, "age" como **primário**...). Com isso consegue-se um bom nível de potência final sem a necessidade de se aplicar muitos componentes ao arranjo... O original **primário** do transformador/sensor "trabalha", na verdade, como **secundário**, acoplando parte do sinal realimentado (indutivamente "recolhido" no circuito de **coletor** do transístor...) à **base** do BC548, em série com o sistema de polarização e "sintonia" (conjunto R/C). A organização geral simplifica tudo a um mínimo absoluto, sem perda das desejadas características! Ainda quanto ao transformador/sensor, há um importante "macete", descrito com detalhes na próxima figura... A alimentação geral fica em 6 volts CC, provenientes de 4 pilhas pequenas num suporte. O consumo é baixo, e a durabilidade das pilhas será considerável, mesmo sob uso intenso.

Fig. 2

- **FIG. 2** - O transformador utilizado no DEMP, tanto para a realimentação indutiva, quanto para o próprio sensoreamento, não é mais do que um componente comum, tipo "de força", originalmente classificado como tendo um **primário** para 0-110-220V e um **secundário** para 6-0-6V x 250mA (esse parâmetro de corrente coloca o componente na posição de "menor" transformador de força costumeiramente industrializado...). Para utilização no circuito do DEMP, contudo, temos de, com o perdão da palavra, "transformar o transformador"... Explicamos: a) o primeiro passo é remover o "capote" metálico (aba) que reveste o transformador... Normalmente este item está apenas fixado por pressão, e basta puxá-lo com força (um bom alicate de bico dá conta...), abrindo suas laterais e afrouxando as lapelas, para que a peça saia. b) o segundo passo é um pouquinho mais trabalhoso, mas ainda assim fácil: deve ser retirado todo o núcleo (conjunto de lâminas de ferro/silício) do transformador. Normalmente bem prensadas e fixadas, com parafina, cola e/ou resina, o difícil é afrouxar o conjunto , mas com o auxílio de um estilete as laterais do conjunto podem, lentamente, ser "desgrudadas" do carretel, terminando por destacar-se... É importante **não danificar** o carretel e o enrolamento do transformador, nessas operações de "desmonte". c) finalmente, "sobra" só o carretel com os enrolamentos... Os fios **centrais** de ambos os enrolamentos (**primário** e **secundário**), não serão utilizados nas ligações do DEMP, e assim, para não ficarem "atravancando", deverão ser cortados rentes. Tecnicamente explicando essa "transformação no transformador": inicialmente precisávamaos de um campo magnético "aberto" a influências externas, para que o componente pudesse ser usado como sensor... O transformador tem, pelas suas próprias características de funcionamento, um diagrama magnético "fechado"... Removendo o núcleo e a aba, nada mais fazemos do que "abrir" o tal diagrama de campos magnéticos do componente... Outra coisa: as impedâncias originais do transformador eram altas demais para os parâmetros de funcionamento do circuito... A remoção do núcleo torna bem mais "leves" tais impedâncias, nas frequências em que pretendemos ver o circuito funcionar... A única opção seria enrolar tudinho à mão, mas a trabalheira seria grande e o resultado seria estética e eletricamente "sofrível" (no mínimo...).

- **FIG. 3** - A plaquinha de Circuito Impresso específica para o DEMP é de confecção facílima, tendo seu **lay out**, em escala 1:1, na figura. São muito poucas as ilhas e pistas e bastam os cuidados mínimos e elementares, para realizar a dita placa com perfeição... De

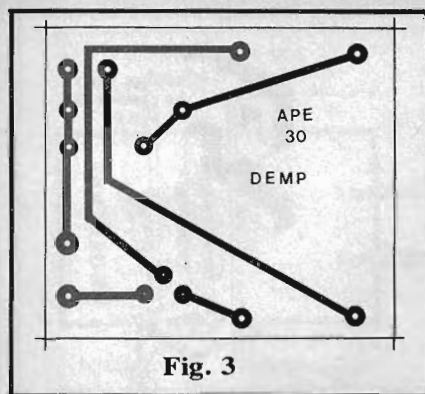



Fig. 3

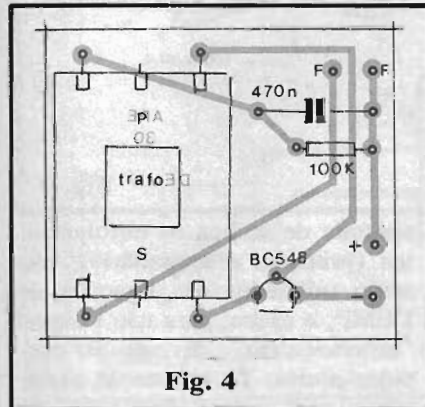



Fig. 4

qualquer maneira, antes, durante e depois da confecção da placa (e posterior utilização...) as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, sempre encartadas em APE lá junto ao TABELÃO, devem ser consultadas pelos Leitores/Hobbystas novatos. Quem preferir adquirir o conjunto de peças do DEMP na forma de KIT (tem um anúncio/Cupom por aí, explicando tudinho...) já receberá sua plaquinha "mais do que pronta": furada, envernizada, com o "chapeado" impresso em **silk-screen**, etc. Daí, então, a montagem que já é simples, ficará tão fácil quanto ganhar um campeonato de um time só...

- **FIG. 4** - A montagem, propriamente, em toda a sua simplicidade, enfatizada no lado não cobreado da placa, já com as poucas peças devidamente posicionadas... É o que chamamos em APE de "chapeado"... Notem, especialmente, os seguintes (importantes) pontos: Posição do BC548, com o seu lado "chato" voltado para a borda da placa, e colocação do "carretel" do transformador, com seu **primário** "P" (lado original dos terminais 0-110-220V) virado para o lado do capacitor, e seu **secundário** "S" (terminais originais de 6-0-6V) posicionado próximo ao transístor... Observem ainda que sequer existem furos e ilhas para as ligações dos terminais centrais de ambos os enrolamentos (já devidamente "amputados", conforme mostra o item final da fig. 2...). Os pontos marcados com "F-F" destinam-se à conexão do alto-falante, enquanto que os (óbvios) pontos "+" e "-" servem para a ligação do **positivo** e **negativo** da alimentação. Os detalhes das ligações externas à placa estão na próxima figura... Retornando ao "papo" sobre o transformador, notem que, depois de "desnudado", o dito componente fica suficientemente leve para que sua fixação à placa se dê unicamente pela própria soldagem dos seus fios/terminais! Convém, apenas, que os fios sejam cortados curtos, de modo que o "corpo" do carretel repouse bem junto à superfície da placa, ficando aí preso mesmo sem o auxílio de parafusos, porcas, etc. Quem quiser uma fixação bem "segura", poderá simplesmente aplicar um pouco de adesivo de **epoxy** ou de cianoacrilato, entre a base do "carretel" e a superfície da placa de Impresso...

- **FIG. 5** - Conforme já mencionado, as únicas conexões externas ao Circuito Impresso referem-se à ligação do pequeno alto-falante e da alimentação. Quanto a esta, lembrar sempre dos códigos universais de cores, com fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo** . A chavinha interruptora, como é convencional, fica intercalada no fio do **positivo** da alimentação. Observem ainda que os comprimentos dos fios externos deve ser condicionado pela própria instalação do conjunto no **container** final... Não convém deixar os fios **muito longos** (isso, além de "feio", termina por gerar problemas mecânicos e elétricos...), porém, obviamente, estes devem ter as dimensões mínimas necessárias para uma confortável acomodação na caixa... Bom senso e planejamento não fazem mal nenhum...

- **FIG. 6** - Detalhes do "encaixamento" do DEMP. Ainda antes de

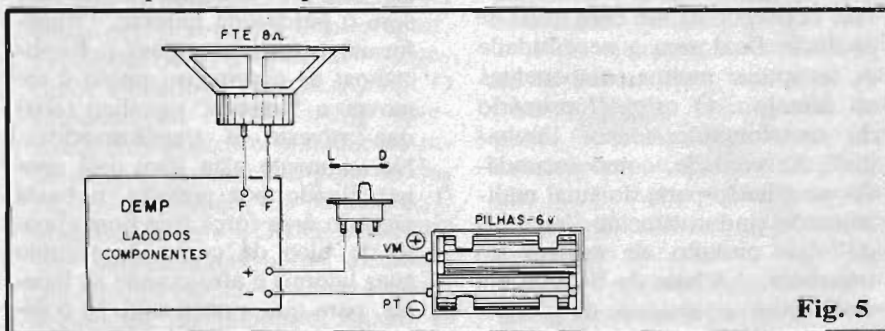



Fig. 5

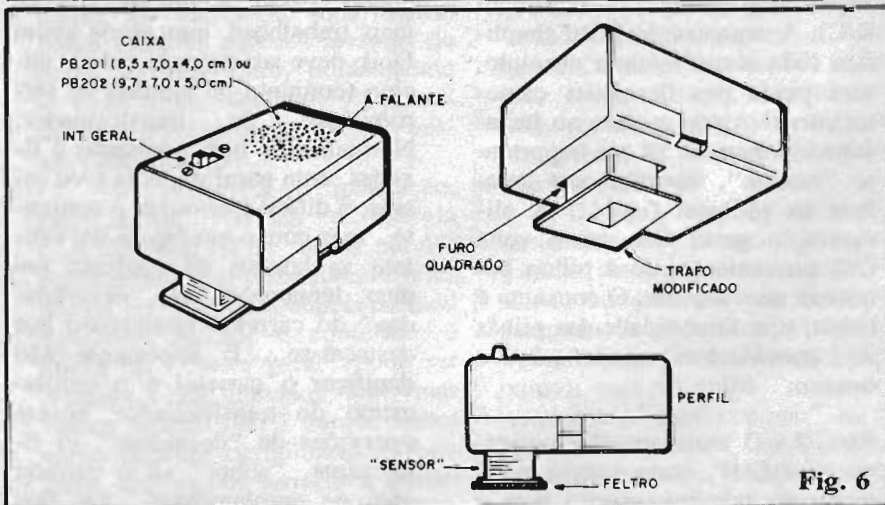



Fig. 6

"embutir" o circuito no **container**, para um teste simples de funcionamento, basta colocar as pilhas no suporte, ligar o interruptor e verificar que, pelo alto-falante, soa um tom contínuo de aúdio, de frequência relativamente alta, perfeitamente audível... Aproximando do **bem** da extremidade livre do "carretel" do transformador/sensor, um objeto metálico qualquer, se verificará que a tonalidade do sinal sonoro "cai", drasticamente. Isso é a prova de que o circuito está "sentindo" a presença do metal e, por contrapartida, sua eventual ausência (bastanto "pensar" ao contrário...). A caixinha ideal para o circuito (conforme sugerido, inclusive, nos OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS...) é um modelo padronizado, código PB201 ou PB202, que poderá conter facilmente a placa do circuito, as pilhas, o pequeno alto-falante e a chave interruptora. Um ponto importante é a localização do "carretel" sensor... Para tanto, deve ser feito um grande furo quadrangular na base da caixa, com dimensões suficientes para a passagem do dito "carretel", de modo que este se projete externamente (a figura vale mais do que "mil palavras", segundo os sábios...). O conjunto pode ser fixado na posição por vários métodos: cola forte, parafusos, calços de espuma de **nylon**, etc... Para proteger a extremidade livre do "carretel"/sensor, um quadrângulo de feltro grosso pode ser colado à face plana externa do dito cujo (não há problema, no caso, em se "tapar" o furo central do "carretel"...).

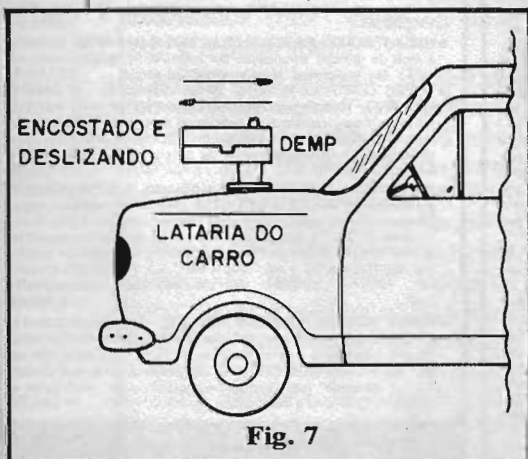



Fig. 7

- FIG. 7 - Usando o DEMP. É só uma questão de "esfregar"... Isso mesmo! Conforme ilustra a figura, basta ligar o DEMP, colocar a extremidade "feltrada" do "carretel"/sensor sobre a lataria do veículo e ir deslizando o conjunto, "varrendo" toda a superfície do carro... Qualquer irregularidade será prontamente acusada pelo DEMP, através de um nítido aumento na frequência do sinal de áudio! É certo que existem muitos pontos onde, naturalmente, existe um "gap", ou uma zona de "não metal", nas junções dos módulos da lataria e essas coisas... O DEMP acusará também quando da passagem sobre tais áreas... Entretanto, o que "vale" mesmo é - por exemplo - a pesquisa de para-lamas, base de portas, laterais baixas da lataria, etc., pontos que "tradicionalmente" oxidam, ou que sofrem batidas ou cortes, depois "recompostos" com massa plástica, lixada e pintada para "disfarçar". É justamente **aí** que o DEMP vai, literalmente, "dar o apito", advertindo sobre a ausência do metal onde ele **deveria** estar. Observem que o DEMP é **muito** sensível, porém o seu campo de atuação e sensoreamento é naturalmente **curto**, mesmo porque não são necessários mais do que alguns poucos centímetros de "profundidade" para se detetar a "maracutaia" realizada na lataria! Notem ainda que a sugestão da camada de feltro na base do "carretel"/sensor tem duas funções válidas: proteger o próprio sensor e também não arranhar a pintura do veículo durante a verificação... Finalmente, para quem "duvida" da sensibilidade e segurança da atuação do DEMP, é só fazer um teste "a descoberto": uma chapa metálica relativamente grande e uniforme, dotada de um único furo, este com diâmetro não maior do que **1 centímetro**, poderá ser usada como "cobaia"... É passar o DEMP sobre toda a placa, incluindo no "percurso" uma passagem sobre o tal furinho... Verifiquem! Como último conselho, é lógico que a operação de varredura deve ser feita com relativa lentidão... Se Você passar o DEMP feito um "foguete" sobre a lataria, não haverá como perceber a diferenciação do tom de áudio "acusador", que se dará tão brevemente a ponto dos seus ouvidos não a notarem...

●●●●●

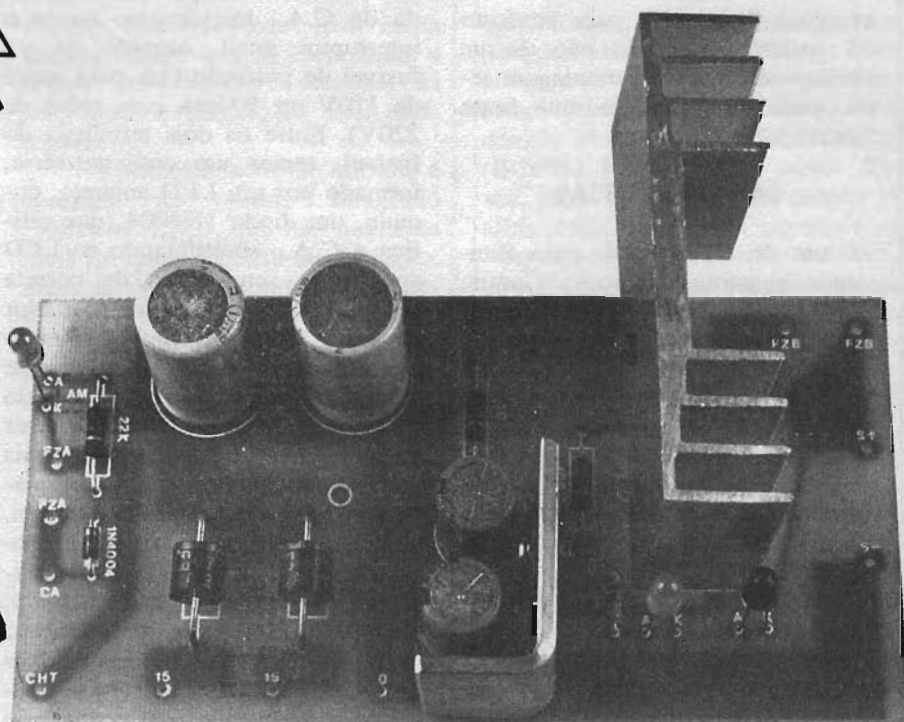
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 6-0-6V x 250mA (na verdade, o **menor** transformador de força com **secundário** para 6-0-6V que puder ser encontrado, deverá ser o escolhido...).
- 1 - Alto-falante mini (2" ou 2 1/2") c/impedância de 8 ohms
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou equival.)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,6 x 4,1 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Sugestões: mod. PB201 (8,5 x 7,0 x 4,0 cm. ou PB202 (9,7 x 7,0 x 5,0 cm.), da "Patola". Se o Leitor/Hobbysta não "botar muita fé no seu taco", é melhor optar pelo **container** maior (PB202), entretanto, com "jeitinho" e alguma habilidade, não haverá problemas no "encaixamento" no **container** menor (PB201).
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes (de **epoxy** ou de cianoacrilato) para fixações.
- 1 - Pedaço de feltro grosso, para proteção da extremidade atuadora do "carretel"/sensor (trafo. modificado).

MONTAGEM 168

Super-Fonte Regulada

FINALMENTE, A TÃO ESPERADA "FONTE PESADA"! SAÍDA DE 12V SOB ATÉ 5 AMPÉRES, BEM REGULADA E ESTABILIZADA, COM BAIXÍSSIMO ZUMBIDO, IDEAL PARA APLICAÇÕES MAIS SOFISTICADAS E "BRAVAS" DE BANCADA, E TAMBÉM PARA A ALIMENTAÇÃO DE TOCA-FITAS AUTOMOTIVOS (QUANDO EM USO "FORA DO CARRO"...), EQUIPAMENTOS DE "PX" (TAMBÉM ORIGINALMENTE FEITOS PARA FUNCIONAR NO CARRO...), MONITORES DE VÍDEO PEQUENOS (A MAIORIA COM ALIMENTAÇÃO "STANDARTIZADA" EM 12VCC...), ETC. TOTALMENTE PROTEGIDA POR FUSÍVEIS (DE "ENTRADA" E DE "SAÍDA"...) E MONITORADA POR LEDs EM TODAS AS SUAS FUNÇÕES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO! PARA HOBBYSTAS AVANÇADOS, TÉCNICOS E PROFISSIONAIS!

Desde que, na já distante APE nº 19, mostramos o projeto da FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (12V - 1A), importante "instrumento" de bancada para iniciantes, estudantes ou profissionais, temos recebido um "montão" de cartas pedindo a publicação de uma fonte mais "brava", capaz de fornecer (sob a tensão **standart** de 12V) correntes na casa dos 5A, porém guardando as boas características de regulagem e estabilização inerentes ao projeto da FOREST...

"Atendendo aos pedidos" (Vocês **sabem** que essa frase, **aqui**, não é um "gancho" para enfiar projetos "babacas" na Revista...), aqui está a SUFOR 12-5 (SUPER-FONTE REGULADA 12V-5A), no exato "jeitinho" que Vocês solicitaram, com excelentes características e mantendo um custo final em faixa acessível (embora naturalmente não muito baixo, em virtude do inevitável transformador de alta corrente...). Além da incrementada capacidade de corrente, a SUFOR 12-5 apresenta uma diferença em relação à FOREST: a tensão de saída não pode ser ajustada... Ela é fixa, em 12V, como ocorre, aliás, na grande maioria das fontes "pesadas"...

A regulagem e a estabilização, promovidas por Integrado específico (veremos adiante, no item "O CIRCUITO"...) são muito boas, e o nível de **riple** (zumbido) foi mantido num mínimo absoluto, o que torna a SUFOR 12-5 compatível mesmo com aplicações mais "nobres", na alimentação de circuitos de potência de áudio ou na energização de módulos de vídeo (que sempre exigem fontes bem "limpas"...). Nas utilizações mais "óbvias" (alimentar toca-fitas automotivos, "em casa", ou transceptores de PX...), a SUFOR 12-5 "deitará e rolará", prestando excelentes e confiáveis serviços, a um custo certamente inferior ao apresentado por um equivalente comercial... Isso sem falar (não adianta fabricantes de "fundo de quintal", por aí, "espernearem", porque **é verdade** - e podemos **prová-lo** a qualquer momento...) no fato de que **muitas** das chamadas "fontes reguladas, estabilizadas, de 5A" encontráveis pelas lojas, **não são** reguladas, **não são** estabilizadas e **não "dão"** 5A... Existem, felizmente, honrosas exceções, mas são poucas...

A SUFOR 12-5 não deixa por menos... Além das excelentes características elétricas, também é dotada de perfeitas proteções a fusível, tanto na entrada de C.A. quanto na saída de 12V, incluindo a sofisticação de fusíveis monitores dos próprios fusíveis (que indicarão sua

eventual "queima", para conforto do usuário). Enfim: não é um "brinquedo"! É uma montagem séria, para quem deseja uma fonte "de respeito"...

CARACTERÍSTICAS

- Fonte de Alimentação para Bancada e para Aplicações Gerais, com Saída de 12VCC nominais, sob corrente de até 5 Ampéres.
- Circuito regulado e estabilizado com Integrado específico e setor de potência a transístor de alta corrente (variações de tensão na rede C.A. local, até cerca de 10% para mais ou para menos, não causarão sensíveis variações na Saída da SUFOR 12-5).
- Alimentação C.A.: 110 ou 220V (por chave de "escolha").
- Entrada de C.A. e Saída de C.C. protegidas individualmente por fusíveis específicos.
- Monitoração do estado (ligada desligada) por LED. Monitoração do estado dos dois fusíveis, também por LEDs/piloto individuais (se qualquer dos fusíveis "abrir" durante o funcionamento, o respectivo LED/monitor acenderá, indicando o fato.
- Montagem simples e "super-dimensionada", com o núcleo do circuito em placa de Impresso, permitindo a fácil instalação mesmo em **containers** padronizados.

●●●●●

O CIRCUITO

O "esquema" do circuito da SUFOR 12-5 está na fig. 1. Analisando "as coisas" a partir da entrada de C.A., inicialmente temos o interruptor geral, seguido de um fusível de proteção (1A para redes de 110V ou 500mA para redes de 220V). Entre os dois terminais do fusível, temos um conjunto/série, formado por um LED amarelo, comum, um diodo 1N4004 (que retifica a C.A., apresentando ao LED apenas os semi-ciclos de correta polaridade) e um resistor limitador de 22K x 2W (que manterá, quando necessário, o nível de corrente compatível com os limites do LED...). Enquanto o fusível estiver "inteiro", nos seus dois terminais não haverá tensão e o LED permanecerá apagado... Quando, porém, o fusível "queimar" (abrir), o conjunto de monitoração (LED/resistor/diodo) passará a ser energizado, através do próprio enrolamento **primário** do transformador de força... O LED, então, acenderá, indicando nitidamente a "queima" do dito fusível!

O transformador de força apresenta primário com tomadas para 110 ou 220V, que podem ser "escolhidas" pela chave respectiva, de modo a adequar o funcionamento da SUFOR 12-5 à tensão da rede local. O **secundário** fornece 15-0-15V (3 terminais) sob corrente de até 5A. Um par de diodos de alta corrente, tipo 6A2 (200V - 6A) se encarrega da retificação em onda completa, entregando em seguida a CC "pulsada" aos dois capacitores eletrolíticos de 2200u x 25V, para filtragem e "armazenamento"... Notem que embora teoricamente pudéssemos usar um único capacitor de 4700u (por exemplo), a solução adotada permite até uma certa redução no tamanho físico da "coisa" (um capacitor de 4700u é um "baita dum tolete"...), além de moderar o custo do setor, e permitir o uso de componentes seguramente menos sujeitos a **fugas** (quanto maior o valor de um eletrolítico, **mais fuga** o componente apresenta, e isso é **inevitável**...).

Obtida a requerida CC, temos um interessante bloco de regulagem e estabilização, construído em torno de um Circuito Integrado específico, 7812, originalmente capaz de regular, na sua saída, 12 volts sob apenas **1 ampére**. Trabalhando, contudo, com o poderoso "apoio" do transístor TIP34 (este capaz de manejar uma corrente de **coletor** "brava", de até 10A, ou uma potência final de até 80W...), podemos usufruir, simultaneamente da excelente regulagem do 7812, mais a boa margem de potência do transístor! A "coisa" funciona assim: sob baixos (relativos) níveis de corrente, a tensão desenvolvida sobre o resistor de 1R é muito baixa para "chavear" o transístor... Este, então, permanece "cortado" e o 7812 se encarrega de encaminhar à saída, a energia (enquanto não forem demandados **mais** do que 600mA, aproximadamente...). Quando, porém, for requerido à saída geral, uma corrente **maior** do que 600mA, o "degrau" de 0,6V necessário à polarização do transístor é excedido, com o que o resistor de 10R passa a encaminhar à **base** do TIP34 a necessária corrente (sempre proporcional). Dessa maneira, "tudo o que exceder" 600mA, será manejado não mais pelo 7812, mas sim pelo próprio percurso **emissor/coletor** do TIP34!

Os capacitores de 1000u "antes" e "depois" do conjunto, além de estabilizarem o funcionamento

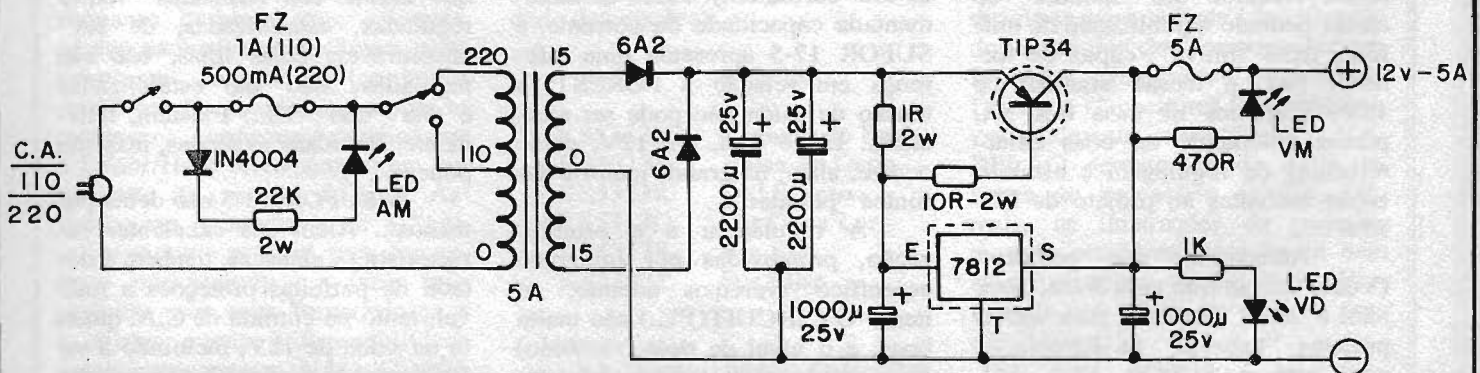



Fig. 1

do próprio 7812, contribuem para uma mais acentuada eliminação de **riple**, otimizando a ausência de zumbido na saída final!

Um LED verde, protegido pelo resistor de 1K, "pilota" a presença dos 12V finais... Um segundo fusível, este para 5A, protege a saída da SUFOR 12-5 contra "curtos" acidentais na cabagem de aplicação, ou no próprio aparelho ou circuito a ser alimentado... Em funcionamento normal (estando a SUFOR energizando "qualquer coisa"...) não se apresenta, entre os terminais do fusível, uma tensão mensurável. Nesse caso, o conjunto formado pelo LED vermelho mais seu resistor limitador de 470R **não recebe** energia... O tal LED fica apagado. Se, contudo, "queimar-se" o fusível, o elo fechado pela própria aplicação alimentada pela SUFOR 12-5, permitirá o imediato acendimento do tal LED, que assim "avisará" sobre o fusível "aberto"!

O conjunto de características, portanto, do circuito da SUFOR 12-5, como um todo, torna-se extremamente favorável e adequado, apesar da sua relativa simplicidade... É bom lembrar, contudo, que apesar do bom dimensionamento das condições de trabalho dos componentes ativos, estes dissiparão uma relativa potência, sendo então necessário dotar o 7812 de um dissipador pequeno, e o TIP34 de um dissipador maior, conforme relacionado mais à frente (fig. 5), no sentido de proteger tais componentes contra "estouros" térmicos (o circuito é convenientemente auto-regulado e protegido, mas sempre é bom evitar que componentes "fritem", ainda que estes teoricamente "aguentem" a dissipação...).

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor TIP34 ou equivalente (PNP, baixa frequência, alta potência - **Ic max.** de no mínimo 10A e **Ptot** de, no mínimo, 80W).
- 1 - Circuito Integrado 7812 (Regulador de Tensão Positivo para 12V x 1A).
- 2 - Diodos 6A2 ou equivalentes (parâmetros mínimos 50V x 6A)
- 1 - Diodo 1N4004
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm
- 1 - LED amarelo, redondo, 5 mm
- 1 - Resistor 1R x 2W (**pode** ser usado um para 5W)
- 1 - Resistor 10R x 2W (**pode** ser usado um para 5W)
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 2W (**pode** ser usado um para 5W)
- 2 - Capacitores eletrolíticos 1000u x 25V
- 2 - Capacitores eletrolíticos 2200u x 25V
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V (3 terminais) e **secundário** para 15-0-15V x 5A (3 terminais). Também **podem** ser usados transformadores com **secundário** para até 18-0-18V (5A). Tensões de secundário **menores** do que 15-0-15 não são recomendadas, pois podem instabilizar o funcionamento do Integrado 7812.
- 1 - Suporte de fusível, **standart** de painel, com fusível de 5A
- 1 - Suporte de fusível, **standart** de painel, com fusível de 1A (rede de 110V) ou de 0,5A (rede de 20V)
- 1 - Interruptor simples (tipo "pesado")
- 1 - Chave de tensão ("110-220") com botão "raso"
- 1 - "Rabicho" completo, tipo "pesado"
- 2 - Bornes de saída, tipo "banana/fêmea", pesados, sendo um **vermelho** e um **preto**
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (14,8 x 7,6 cm.)
- 1 - Dissipador, pequeno, (para o 7812) com área mínima de 25 cm^2
- 1 - Dissipador, grande, (para o TIP34) com área mínima de 120 cm^2
- \- Fio e solda para as ligações (incluindo cabos de bom calibre, nº 14 ou 16, para as conexões de alta corrente).

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem, tipo "pesada", de preferência em metal, com dimensões mínimas de 17 x 17 x 12 cm. As medidas gerais dependerão, basicamente, do maior "trambolho" lá dentro, que é o transformador de força... Assim é bom adquirir o **container** apenas **depois** de obter o dito transformador, para que não ocorram problemas de "aperto" na instalação final.
- 1 - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa da caixa, chaves, monitores, Saída, etc.

OS COMPONENTES

A "LISTA DE PEÇAS" dá **importantes** "dicas" e instruções quanto aos componentes e com referência a eventuais tentativas de equivalência... É bom respeitar os dados lá relacionados! De qualquer maneira, não há componentes "difíceis". A única ressalva talvez caia sobre o transformador de força que não é - pela sua própria potência e nível de corrente - um "negocinho"... Recomendamos procurar obter um componente de **boa e reconhecida** procedência, já que tem muita "ex-fábrica de vassouras" por aí, aventurando-se a produzir "transformadores" e se o distinto Leitor "cair nessa"... "Danou-se"... Lembrar sempre que um transformador capaz de fornecer 5 **ampéres** tem que ser grande e pesado e não tem "história"! A única saída são os (muito caros) transformadores toroidais, ou com núcleos feitos de chapas especiais (alta qualidade magnética) e que, ob-

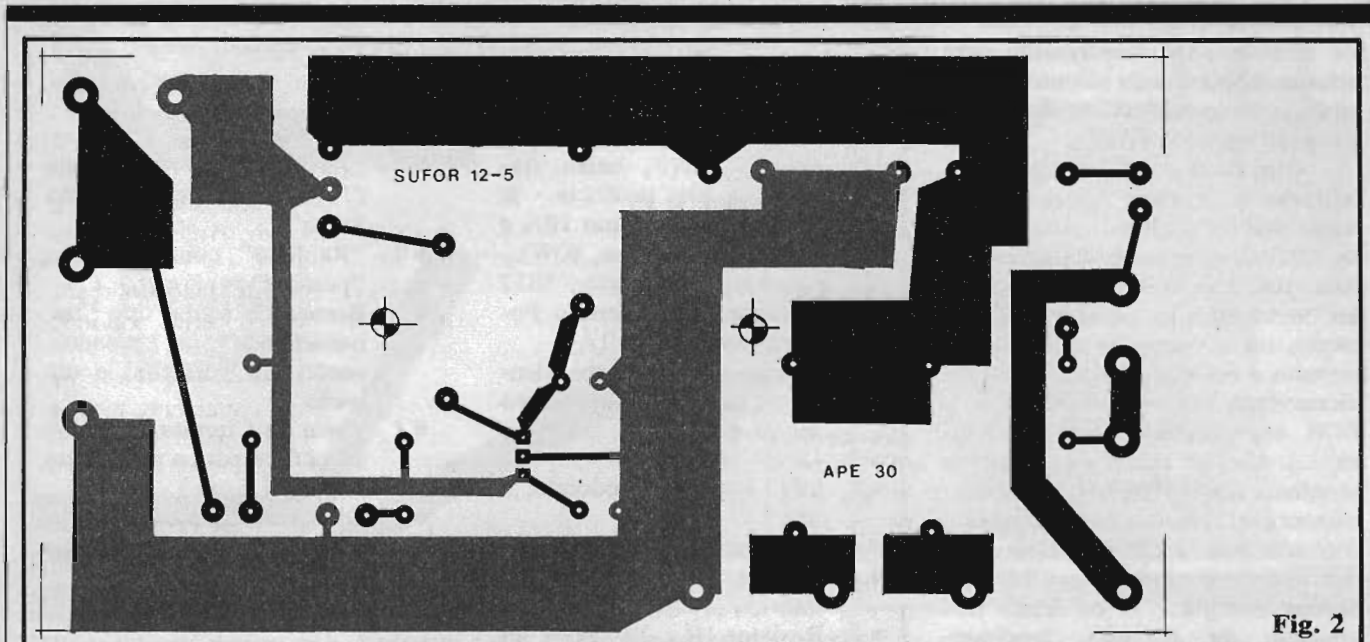



Fig. 2

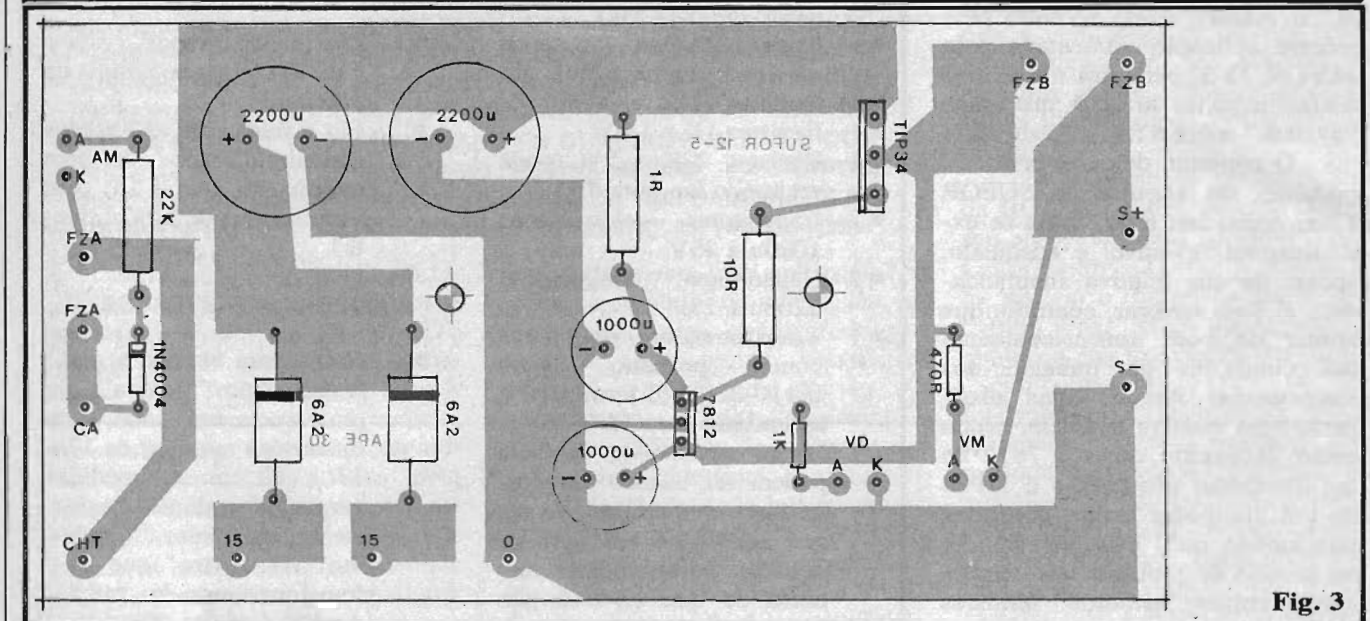



Fig. 3

viamente, também servirão para a SUFOR 12-5, porém com um inevitável e nada desprezível acréscimo no custo final da montagem... Vocês escolhem (se o bolso aguentar...).

O transístor, o Integrado, os diodos e os LEDs, são todos componentes **polarizados**. Considerando os níveis de corrente e potência envolvidos, qualquer inversão poderá (e deverá...) ser desastrosa. CUIDADO, portanto, na identificação prévia de polaridades e terminais, já que qualquer inversão, com **muita sorte** redundará no **não funcionamento** da SUFOR 12-5, e com **pouca sorte** causará a imediata **"fritura"** do componente...

Um item que merece alguma apreciação refere-se aos dissipadores. A LISTA DE PEÇAS menciona **áreas**, porém é bom lembrar que os dissipadores, justamente para "economizar" tamanho, sem "perder área", costumam ser industrializados em formatos dotados de diversas **aletas**... O 7812 pode perfeitamente, ser "resfriado" com um pequeno dissipador (mesmo porque manejará no máximo 0,6A, substancialmente **menos** do que seu limite teórico de 1A). Já o transístor precisará de um dissipador "taludo"... Para perfeita segurança é melhor "pecar por excesso" do que arruinar por "economia"...

Outro ponto importante: os parâmetros dos dois diodos de potência. Sob nenhuma hipótese usem componentes para corrente **inferior** a 6A. Quanto à tensão, desde que dimensionados para um mínimo de 50V (o 6A2 indicado na LISTA DE PEÇAS "aceita" até 200V), não haverá problemas.

Os capacitores eletrolíticos poderão ser para tensões de trabalho **maiores** do que as indicadas (nunca **menores**...). Resistores poderão ser para "wattagens" **maiores** do que as relacionadas na LISTA. Considerar, entretanto, que nos dois casos, **podem** ocorrer problemas "físicos" na acomodação final das peças sobre a placa (já que "voltagens" maiores nos capacito-

res, ou dissipadores maiores nos resistores, implicarão num inevitável aumento no **tamanho** de tais peças - tem que "ver se cabe"...).

Quanto aos LEDs pilotos e indicadores, quem quiser dar "charminho", poderá optar por outros modelos, formatos ou tamanhos (não forçosamente os **redondos de 5 mm** relacionados na LISTA), já que tratam-se de componentes não críticos...

●●●●●

A MONTAGEM

A placa de Circuito Impresso para a SUFOR 12-5 tem seu **lay out** mostrado na fig. 2... A escala 1:1 (tamanho natural) e as "coisas' são grandes e largas porque **devem** ser. Correntes, "wattagens" e componentes "taludos", praticamente obrigam as dimensões a ficarem assim "exageradas"... É certo que uma montagem do gênero, também podia ser implementada em ponte de terminais, mas aí, além da "coisa" ficar feia e pouco profissional, a possibilidade de erros, inversões ou confusões perigosas, aumentaria muito. Quem não tem "saco" de confeccionar uma placa, ou prefere não sujar os dedos de percloreto, pode sempre optar pela aquisição do KIT, cuja comercialização exclusiva é autorizada pela KAPROM e pelos Autores, à EMARK ELETRÔNICA... Os KITs (ver Anúncio específico em outra parte da presente Revista...) são completos, contendo **tudo** o que encontra-se relacionado na LISTA DE PEÇAS, menos OPCIONAIS/DIVERSOS... A placa, incluída no KIT, vem prontinha, protegida por verniz, com o "chapeado" impresso em **silk-screen** no lado não cobreado, o que torna a inserção dos componentes uma verdadeira "brincadeira"...

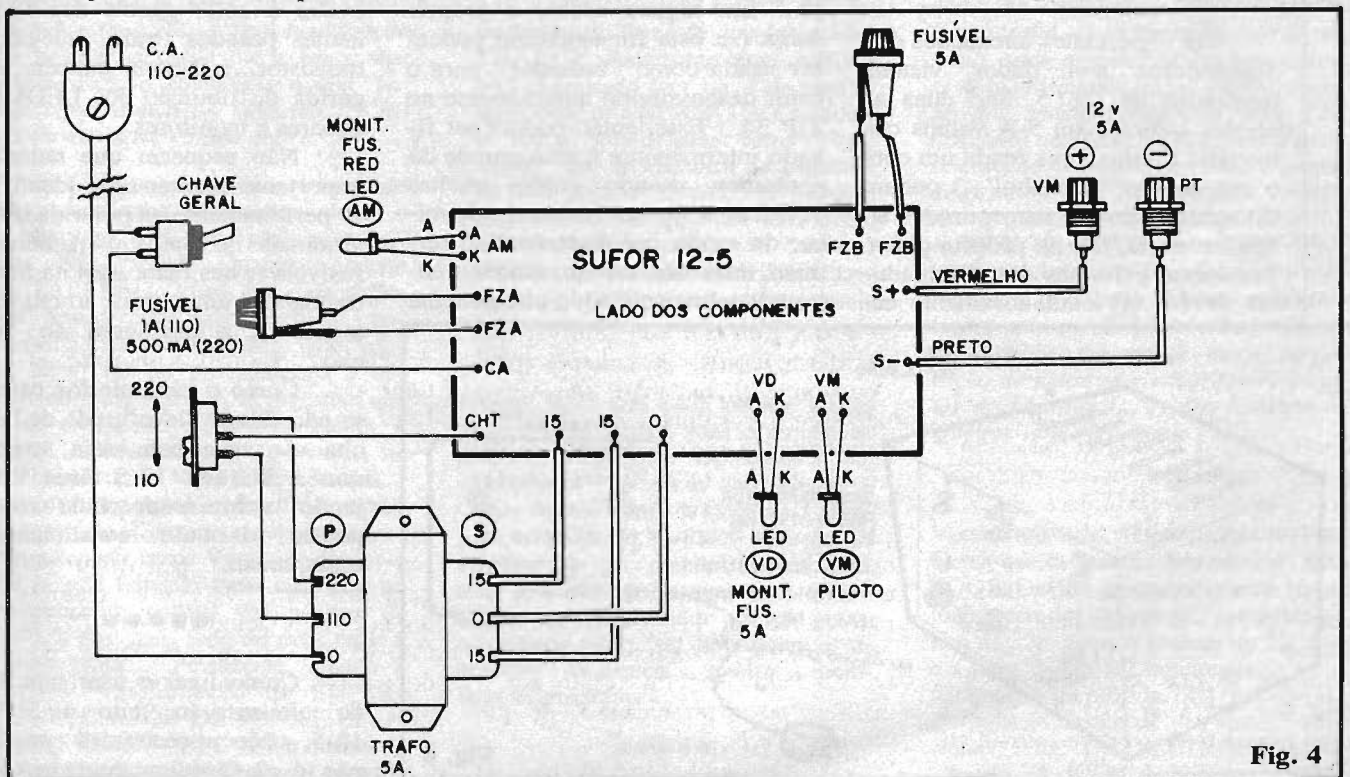
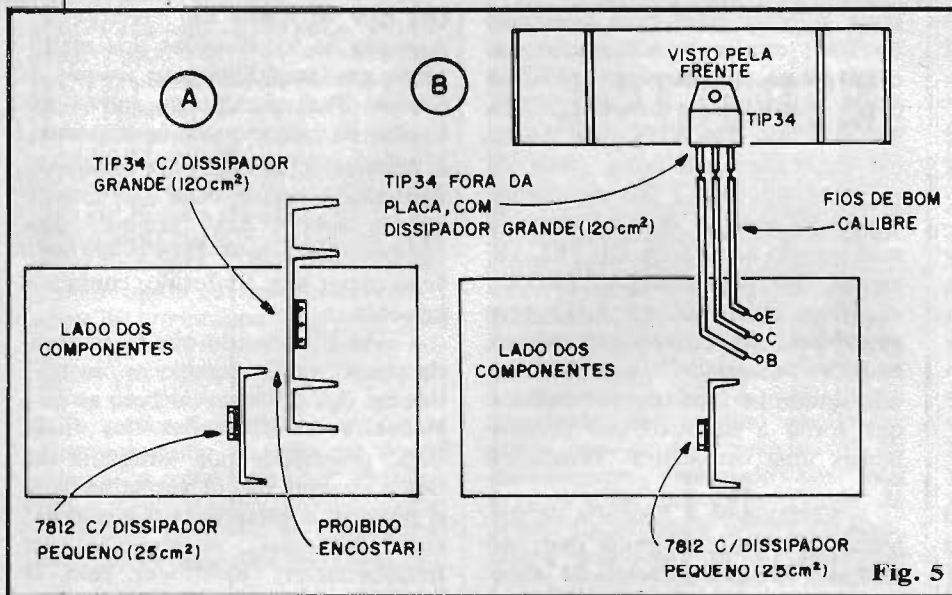
Entretanto, a filosofia de trabalho de APE determina que não haja a "obrigatoriedade" da aquisição das montagens em KIT. Com um pouquinho de trabalho, pesquisa e mão de obra, qualquer Leitor/Hobbysta poderá realizar a SUFOR 12-5 sem sofrer um enfarte...

Na fig. 3 temos a placa, agora diagramada pelo lado não cobreado, já com todas as principais peças colocadas. Observar, principalmente, os seguintes pontos: posicionamento dos diodos (as marcas de **catodo** estão lá, nítidas...), polaridade dos capacitores eletrolíticos (também claramente demarcadas) e aletas metálicas do 7812 e TIP34 (só não vê quem não enxerga...). Atenção às localizações dos resistores, em função dos seus valores... Várias ilhas periféricas (junto às bordas da placa) estão codificadas, e referem-se às conexões externas, descritas a seguir. Antes de amputar as sobras das "pernas" dos componentes, pelo lado cobreado, tudo deve ser conferido cuidadosamente...

As ligações do que fica "fora da placa" estão claramente mostradas na fig. 4. Observar bem as posições e identificações dos fusíveis, polaridade dos terminais de Saída (sempre na cor **vermelha** para o **positivo** e **preta** para o **negativo**, como é norma), as conexões do transformador (identificar **bem** o **primário** e o **secundário** antes de promover as ligações...). A chave de tensão ("110-220") e os LEDs também merecem atenção, já que qualquer inversão poderá obstar o funcionamento - ou pior - "danar" a vida de componentes...

Notem que LEDs e suportes de fusíveis - por questões de visualização - estão colocados bem próximos à placa... Na verdade, na instalação final, pode tornar-se conveniente a instalação de tais componentes/peças relativamente **longe** do Impresso... Sem proble-

Fig. 4

Fig. 5

mas: basta ligá-los à placa por fios no necessário comprimento...

Finalmente, observar que as conexões do **secundário** do transformador, do fusível de Saída (5A) e das Saídas finais ("+ e -") **não podem** ser feitas com simples cabinhos, já que a corrente nesses pontos é relativamente "brava"... Usar, em tais ligações, cabos de bom calibre (nº 14 ou 16, por segurança...).

●●●●●

As importantes anexações dos dissipadores têm dados visuais mostrados na fig. 5. São duas as opções básicas: em 5-A vemos como dois dissipadores (cada um com o seu devido "tamanho"...) podem ser mecanicamente incorporados ao 7812 e ao TIP34, na **própria placa**. Tamanhos e formas dos dissipadores devem ser cuidadosamente escolhidos, de forma que eles **não se toquem** (se isso ocorrer, perigosos "curtos" poderão danificar componentes...). Uma segunda possibilidade está diagramada em 5-B. Nesse caso, o transístor TIP34 fica **fora** da placa, ligado a ela por três fios (não muito "modestos"...), o que - na prática - liberará o tamanho e o formato do dissipador... Observar, contudo, com a máxima atenção, a **identificação** das "ilhas" de ligação original dos terminais do transístor, em relação às "pernas" do dito cujo... Em alguns casos, a própria caixa (se esta for metálica) poderá ser usada como "radiador" para o calor desenvolvido naturalmente no TIP 34... Este, então poderá ser fixado internamente à uma parede do **container**, usando porém buchas plásticas e lâmina isoladora de mica, de modo que haja contato térmico, mas **não** contato elétrico entre a lapela metálica do componente e a caixa...

Lembramos ainda que, mesmo no caso da opção mostrada em 5-A, os dois dissipadores **não podem** tocar a estrutura metálica da caixa (salvo se estiverem perfeitamente isolados dos componentes, via buchas e lâminas de mica...).

●●●●●

A CAIXA

Uma montagem desse tipo merece um acabamento de nível profissional... Uma caixa sólida (metálica ou de plástico forte e grosso...) torna-se não só conveniente, como também prática no uso e "protetora" no funcionamento... Dependendo das exatas dimensões do transformador obtido, as medidas sugeridas (17 x 17 x 12 cm) poderão ser - obviamente - modificadas, de modo a confortavelmente acomodar o circuito como um todo.

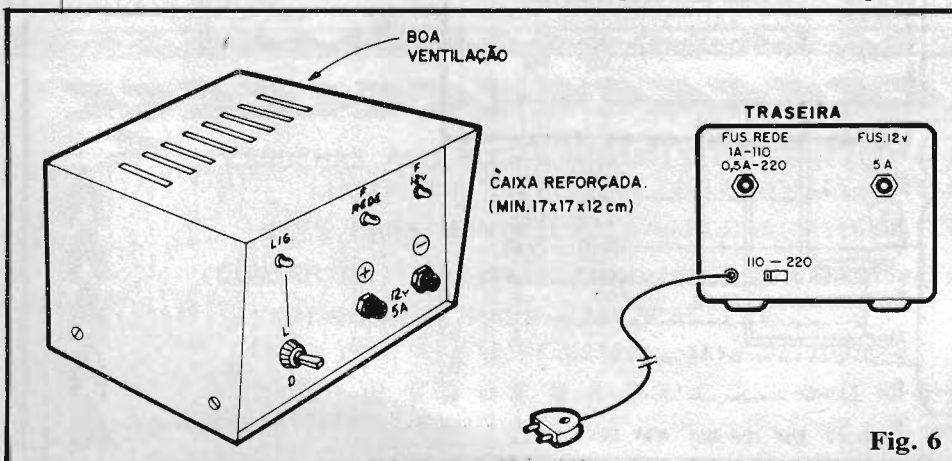
A fig. 6 dá várias "dicas" para acabamento e organização final do **container**, de modo a obter uma SUFOR 12-5 com boa "cara" e prática no uso... Observem a **necessidade** de uma boa ventilação na caixa (furos ou rasgos na sua parte superior, de preferência...) para exalar o calor gerado nos componentes pesados (trafo, Integrado e transístor...). Notem também a sugerida distribuição dos LEDs indicadores e monitores...

Não esquecer que também é importante marcar-se e identificar-se perfeitamente as polaridades dos terminais de Saída, bem como os fusíveis (estes colocados na traseira da caixa, junto com a chave de tensão e a passagem do "rabicho"...).

Como o conjunto forçosamente não ficará "leve", pés de borracha são uma boa idéia, evitando que a SUFOR 12-5 fique "rastejando" sobre a superfície onde repousar, riscando revestimentos e essas coisas.

●●●●●

Como ligar e usar uma fonte de alimentação feito a SUFOR 12-5, não precisamos explicar, não é...? O único cuidado (óbvio

Fig. 6

ululante...) é certificar-se de que o aparelho, circuito ou dispositivo a ser alimentado trabalhe sob 12 VCC e "puxe" uma corrente de até 5A (de qualquer modo os fusíveis estão "lá", devidamente monitorados pelos LEDs alcaguetas, para o caso de algo "estourar"...). Também não esquecer (outra recomendação válida apenas para as "antas" de plantão...) da **polaridade**, uma vez que os terminais de Saída da SUFOR 12-5 têm **positivo** e **negativo** definidos, marcados e codificados por cores...

●●●●●